Documentazione Convegno

IGIENE E SICUREZZA DEL CANTIERE NELLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO NATATORIO

Suggerimenti operativi

D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e altre norme di settore

Relatore:
Dott. Dario CASTAGNERI
TdP – SPreSAL ASL TO3 Rivoli

Febbraio 2010

SOMMARIO

IGIENE E SICUREZZA DEL CANTIERE NELLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO NATATORIO

Suggerimenti operativi

Considerazioni introduttive

Nella gestione della sicurezza ed igiene del lavoro per quanto riguarda la valutazione dei rischi nei lavori di costruzione di un impianto natatorio, in particolare ritengo di sviluppare la il settore che evidenzia maggiori pericoli su tale argomento: il settore delle costruzioni edili.
A tale proposito le maggiori attenzioni saranno poste su due aspetti peculiari di tale settore di attività:

- il primo aspetto di carattere puramente organizzativo e di igiene del lavoro: l'organizzazione di cantiere;
- il secondo aspetto è invece antinfortunistico caratteristico delle fasi di lavoro che richiedono la presenza di lavoratori in altezza: caratteristiche ed uso delle opere provvisionali, quali ponteggi metallici fissi, ponti mobili su ruote (trabattelli), guardacorpi a vite come parapetto provvisorio anticaduta, linee vita da utilizzarsi con le imbracature di sicurezza.

Organizzazione di cantiere

Considerazioni generali

L'installazione del cantiere costituisce la fase iniziale dell'intero intervento. Di per sé la fase di installazione del cantiere non costituisce una fase lavorativa dello specifico progetto; al contrario essa comprende una serie di lavorazioni che si ripetono in maniera pressoché analoga ogni qual volta si dia inizio ad un nuovo lavoro, ammesso che si parli di lavori tecnicamente assimilabili.
La fase di installazione del cantiere viene inserita nel programma dei lavori quale fase iniziale, avendo essa una sua propria durata che condiziona i tempi di esecuzione dell'intero intervento; viene trattata separatamente nel presente capitolo in considerazione della sua disomogeneità e complessità (in quanto insieme di lavorazioni diverse tra loro) che non consente di assimilarla a una delle fasi elementari omogenee relative allo specifico intervento più avanti analizzate. A tale proposito sono state analizzate le norme che regolamentano il settore dell'igiene e sicurezza del lavoro rispettando un percorso ragionato con particolare riferimento ai precetti contenuti nel D.Lgs. 81/2008 così come modificato dal D.Lgs. 106/2009, con entrata in vigore 20/08/2009. Pertanto di seguito si farà riferimento al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. attualmente in vigore.

- La recinzione ed i cartelli
- Segnaletica di sicurezza
- Servizi igienici – acqua - locale di riposo - refettorio - spogliatoio
- Baracca ufficio

Recinzione

L'area di cantiere adibita al lavoro, al deposito e al transito dei mezzi d'opera, deve essere opportunamente recintata tale da scongiurare l'ingresso di persone non addette ai lavori. A tal fine

potranno essere utilizzate recinzioni metalliche o strutture in legno da allestirsi in modo adeguato rispettando, se presenti, i regolamenti igienico-edilizi dei Comuni di appartenenza.

Cartello di cantiere

In generale l'obbligo dell'esibizione del cartello di cantiere è determinato dai Regolamenti igienico – edilizi dei Comuni. Es. Reg. ig.-ed. Città di Torino: Articolo 61 - Disciplina del cantiere.

> *Nei cantieri edili deve essere affisso, in vista del pubblico, un cartello chiaramente leggibile, di dimensioni non inferiori a m. 0,80 x 1,25, con l'indicazione:*
> *a) del tipo dell'opera in corso di realizzazione;*
> *b) degli estremi del Permesso di Costruire o della denuncia di inizio dell'attività e del nome del titolare degli atti abilitativi a costruire;*
> *c) della denominazione dell'impresa assuntrice dei lavori;*
> *d) dei nominativi del progettista, del direttore dei lavori e del responsabile del cantiere.*
> *Tale cartello, che può riportare altre indicazioni oltre a quelle sopra specificate (ad esempio, i nominativi dei progettisti degli impianti tecnologici e dei coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori), è esente dal pagamento della tassa sulle pubbliche affissioni.*

Prescrizioni per i servizi igienico-assistenziali a disposizione dei lavoratori nei cantieri

Prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere
1. Fermo restando quanto previsto al punto 1 dell'allegato XVIII, durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

1. Spogliatoi e armadi per il vestiario
2. Docce
3. Gabinetti e lavabi
4. Locali di riposo e di refezione
5. Utilizzo di monoblocchi prefabbricati per i locali ad uso spogliatoi, locali di riposo e refezione
6. Utilizzo di caravan ai fini igienico-assistenziali

1. Spogliatoi e armadi per il vestiario

1.1. I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia.
1.2. Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.
1.3. La superficie dei locali deve essere tale da consentire una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori, e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

2. Docce

2.1. I locali docce devono essere riscaldati nella stagione fredda, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Il numero minimo di docce è di uno ogni dieci lavoratori impegnati nel cantiere.

3. Gabinetti e lavabi

3.1. I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.
3.2. I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti.
3.3. I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.
3.4. Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.
3.5. In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

4. Locali di riposo e di refezione

4.1. I locali di riposo e di refezione devono essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti devono essere mantenute in buone condizioni di pulizia.
4.2. Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori devono disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.
4.3. I lavoratori devono disporre sul cantiere di acqua potabile in quantità sufficiente nei locali occupati, nonché nelle vicinanze dei posti di lavoro.
4.4. Nei locali di riposo e di refezione così come nei locali chiusi di lavoro è vietato fumare.

5. Utilizzo di monoblocchi prefabbricati per i locali ad uso spogliatoi, locali di riposo e refezione

5.1. Non devono avere altezza netta inferiore a m 2,40, l'aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

6. Utilizzo di caravan ai fini igienico-assistenziali

6.1. L'uso di caravan o roulottes quali servizi igienico-assistenziali, è consentito esclusivamente ad inizio cantiere per un periodo massimo di 5 giorni, prima dell'installazione dei servizi di cantiere veri e propri.

Presidi sanitari

Un pacchetto di medicazione contenente quanto previsto dalle norme di legge dovrà essere disponibile in cantiere.

Uffici

Seppur non richiesti specificatamente dalla norma in materia di igiene del lavoro per l’organizzazione del cantiere, è opportuno che, se presenti, gli uffici vengano ubicati in modo tale

che sia realizzata una sistemazione razionale per il normale accesso del personale e del pubblico. È buona norma, per questo motivo, tenerli lontani dalle zone operative più intense. Anche gli uffici dovranno possedere le stesse caratteristiche previste per i locali prefabbricati ad uso spogliatoio, riposo e refezione.

Impianto elettrico

Impianto elettrico e di terra del cantiere sarà realizzato, attenendosi alle norme CEI (L. 186/68 e DM 37/08), da ditta specializzata che rilascerà, mantenendone una copia in cantiere, la dichiarazione di
Conformità (DI.CO.).
Gli impianti sono eseguiti, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate.
Prima dell'utilizzo viene effettuata una verifica generale a vista e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza.
Si procederà preventivamente alla determinazione dei carichi, al calcolo delle sezioni dei conduttori ed alla stesura degli schemi elettrici.
La fornitura di energia elettrica avverrà da rete di bassa tensione con contatore del gruppo fornitore o mediante gruppo elettrogeno fisso, a causa della località remota nel cantiere e/o per difficoltà e ritardi inaccettabili nella fornitura dell'energia da parte del Distributore.
L'impianto elettrico sarà costituito da quadri elettrici principali e secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri (ASC), muniti di targa indelebile indicante i nome del costruttore e le conformità alle norme EN 60439-4 (CEI 17.13/4).
Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP 44, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione IP67.
(protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminanti, che avranno un grado di protezione non inferiore a IP55.
Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con Idn non inferiore a 30 mA (CEI 64-8/7 art. 704.471). Nei quadri elettrici ogni interruttore differenziale potrà proteggere anche più prese che non potranno superare i 32 A.
Ad evitare che il circuito sia richiuso intempestivamente durante l'esecuzione dei lavori elettrici o per manutenzione apparecchi ed impianti, gli interruttori generali di quadro saranno del tipo bloccabili in posizione aperto o alloggiati entro quadri chiudibili a chiave (CEI 64-8/4 art. 462.2).
Tutti i quadri saranno dotati di interruttore generale di emergenza (CEI 64-8/7 704.537):

- del tipo a fungo di colore rosso, posizionato all'esterno per i quadri dotati di sportello chiudibili a chiave;
- coincidente con l'interruttore generale di quadro, per i quadri privi di chiave.

Per le linee saranno utilizzati i seguenti cavi:
N1VV-K o FG7R O FG7OR per la posa fissa e interrata entro tubi in PVC;
H07RN-F o FG1K 450/750 V o FG1OK 450/750V per posa mobile.
Le linee elettriche fisse saranno in parte aeree – qualora queste intralcino la circolazione saranno opportunamente protette contro il danneggiamento meccanico (CEI 64-8/7 art. 704.52) – e in parte interrate – anche queste opportunamente protette e segnalate contro i danneggiamenti meccanici.
Sarà vietato installare cavi elettrici con guaina in PVC nel caso in cui si temano temperature inferiori o uguali a zero gradi centigradi.
Le lampade portatili saranno alimentate a 220 V direttamente dalla rete, oppure a 24V tramite trasformatore di sicurezza (SELV). Nei luoghi conduttori ristretti, quali scavi a sezione ristretta, cunicoli, serbatoi metallici, saranno utilizzate lampade a bassissima tensione di sicurezza (CEI 64 – 8/7 art. 706.471.2b). In alternativa saranno utilizzate lampade con sorgente autonoma.
Gli apparecchi elettrici trasportabili (mobili o portatili) da utilizzare in luoghi conduttori ristretti, saranno alimentati a bassissima tensione di sicurezza (trasformatore di sicurezza 220 – 24 V)

oppure saranno protetti con separazione elettrica (mediante trasformatore d’isolamento 220-220 V). In alternativa saranno utilizzati apparecchi elettrici dotati di sorgente autonoma.
Sarà proibito collegare a terra gli apparecchi elettrici alimentati a bassissima tensione di sicurezza o quelli alimentati da trasformatore d’isolamento (CEI 64-8/4 artt. 411.1.4.1 e 413.2.7). In ogni caso, il trasformatore d’isolamento o di sicurezza sarà mantenuto fuori del luogo conduttore ristretto.
In caso di necessità saranno utilizzati gruppi elettrogeni silenziati per la produzione di energia elettrica.

Impianto contro le scariche atmosferiche

Deve essere verificata la necessità di esecuzione dell'impianto contro le scariche atmosferiche mediante valutazione del rischio di accadimento eseguendo il calcolo di fulminazione basato sulle prescrizioni delle norme CEI 81-10/2. Se dal calcolo risulterà necessario l'impianto si dovrà far redigere il relativo progetto esecutivo. Il progetto dovrà stabilire il dimensionamento
dell'impianto base e/o di quello integrativo e le caratteristiche delle protezioni da eseguire. Il collegamento incondizionato dalle masse metalliche di grosse dimensioni senza verifica attraverso il calcolo di fulminazione costituisce situazione peggiorativa in quanto aumenta il rischio di accadimento.

Entro 30 giorni dalla messa in servizio l'impianto di terra deve essere denunciato al dipartimento ISPESL competente per territorio, a cui devono essere allegati il prospetto per la determinazione delle competenze spettanti all'ente verificatore e la domanda di omologazione. Copia delle denunce di terra deve essere conservata in cantiere a disposizione degli organi ispettivi (DPR 462/2001).

Organizzazione mezzi antincendio

In tutte le zone dove è possibile l'innesco e il principio di incendio occorre tenere a disposizione estintori in perfetto stato di manutenzione ed in numero sufficiente.
È necessario predisporre un piano di intervento con precise indicazioni operative sulle procedure da seguire in caso di incendio o di emergenza.
Devono essere predisposte idonee squadre antincendio e di gestione emergenze, i cui componenti devono essere adeguatamente formati ed informati sulle modalità di intervento. La composizione delle squadre deve essere nota ai lavoratori e ai responsabili per la sicurezza dei lavoratori. In luogo di facile consultazione esporre un cartello con indicazione dei numeri telefonici del più vicino Comando dei Vigili del Fuoco, delle ambulanze e in generale degli enti da interpellare in caso di emergenza. Nell’area del cantiere è indispensabile la presenza di un telefono o in alternativa di un cellulare per consentire la chiamata dei soccorsi esterni.

Installazione e verifica di macchine

L’utilizzo delle macchine e degli impianti deve essere consentito esclusivamente a personale addestrato ed istruito in quanto comporta numerosi rischi per l’operatore e i terzi.
E’ obbligatorio proteggere e segregare gli elementi pericolosi delle macchine, per evitare ogni pericolo di cesoiamento, schiacciamento, trascinamento; munire di idonei schermi protettivi le macchine che, nell’utilizzo, possono rompesi con conseguente proiezione di materiali.
Si deve rendere impossibile la rimozione delle protezioni quando la macchina è in moto, provocandone l’arresto automatico allo smontaggio delle protezioni e l’impossibilità della rimessa in moto se non dopo il ripristino.
E’ vietato rimuovere anche temporaneamente dispositivi di sicurezza e pulire, oliare, ingrassare e svolgere operazioni di registrazione e/o riparazione su organi in moto.

Qualora sia indispensabile procedere a tali operazioni adottare adeguate cautele per la sicurezza dei lavoratori.
Mantenere in efficienza le macchine, impianti ed attrezzature con manutenzione preventiva e programmata.
I comandi per la messa in moto degli organi lavoratori delle macchine devono essere chiaramente individuabili, conformati e disposti in modo da garantire manovre sicure ed essere protetti contro azionamenti accidentali.
Gli ingranaggi e gli altri organi o elementi di trasmissione vanno segregati o protetti qualora costituiscano pericolo.
Le protezioni devono essere appropriate e conformi all'organo da proteggere.
I passaggi e i posti di lavoro vanno protetti contro la rottura di organi di trasmissione, cinghie, ecc. che comportano pericolo di trascinamento, di strappamento e di schiacciamento.
Gli organi lavoratori delle macchine e relative zone di operazione che presentino pericoli per l'incolumità dei lavoratori, devono essere protetti e segregati.
Se per esigenze di lavorazione o per motivi tecnici non si possono adottare carter, vanno adottati accorgimenti quali dispositivi automatici di arresto, delimitazione degli organi lavoratori e delle zone di operazioni pericolose, sistemi di arresto e di blocco automatico, ecc.
Le protezioni devono essere fisse e di opportuna robustezza anche in relazione alle sollecitazioni cui sono sottoposte. Le protezioni amovibili devono essere dotate di un sistema di blocco in grado di arrestare la macchina se rimosse e di impedire l'avviamento fino a loro riposizionamento.
L'equipaggiamento e l'impiantistica elettrica relativi alle macchine ed agli impianti devono rispondere alle norme CEI ed avere adeguate protezioni.
Le macchine elettriche devono avere un interruttore di comando generale facilmente accessibile e deve essere garantito il collegamento a terra di tutte le masse metalliche.

Operazioni di carico e scarico

È opportuno stabilire delle norme procedurali per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei carichi utilizzando mezzi meccanici ausiliari per carichi superiori di 25 kg o di dimensioni ingombranti. I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa. Durante le manovre in retromarcia i mezzi devono essere assistiti da personale a terra. Le operazioni di carico e scarico saranno effettuate in zone delimitate e segnalate. È opportuno mantenere idonee distanze di sicurezza dalle zone pericolose in cui dovrà accedere solo il personale interessato alle operazioni. Si ricorda che per la movimentazione manuale dei carichi che vengono mantenuti durante il trasporto manuale, seppur per brevi tratti, si dovrà fare riferimento alla sua frequenza di movimentazione e non superare una "massa di riferimento" totale distribuita sull'intera giornata lavorativa di 10.000 kg/day, in normali condizioni di lavoro (rif. ISO 11128-1).

Depositi

L'individuazione delle zone adibite a deposito è subordinata ai percorsi, alla pericolosità dei materiali (combustibili, composti chimici…), ai problemi di stabilità (non predisporre depositi di materiali sul ciglio degli scavi ed accatastamenti di altezza eccessiva).
Il deposito dei materiali in cataste deve essere effettuato in maniera razionale e in modo da evitare crolli o cedimenti pericolosi. E' opportuno allestire depositi di materiali che possono costituire pericolo in zone appartate del cantiere e delimitate in modo conveniente.
Segnaletica di sicurezza
La segnaletica di sicurezza deve essere conforme. I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli, ad altezza e posizione appropriata rispetto all'angolo di visuale, all'ingresso della zona interessata dal rischio generico o dell'oggetto che si intende segnalare, in posto ben illuminato e facilmente accessibile e visibile.

Analisi e conseguente riduzione del rischio

Ai fini della prevenzione dei rischi importanza prioritaria va attribuita ai provvedimenti d'ordine tecnico-organizzativo diretti ad eliminare o ridurre sufficientemente i pericoli alla fonte ed a proteggere i lavoratori mediante mezzi di protezione collettivi.
Ove queste misure di tipo collettivo non permettano di evitare e/o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute ad un livello accettabile, si deve ricorrere all'uso di DPI idonei.
Nelle attività esercitate nei cantieri temporanei o mobili deve essere impiegato personale formato, informato ed addestrato e deve essere evitata la presenza di personale non addetto ai lavori in quota.
Particolare attenzione va posta nei confronti del rischio legato al fattore umano.
La fig. 4.3-1 mostra una metodologia di individuazione, di eliminazione e riduzione dei rischi specifici professionali.

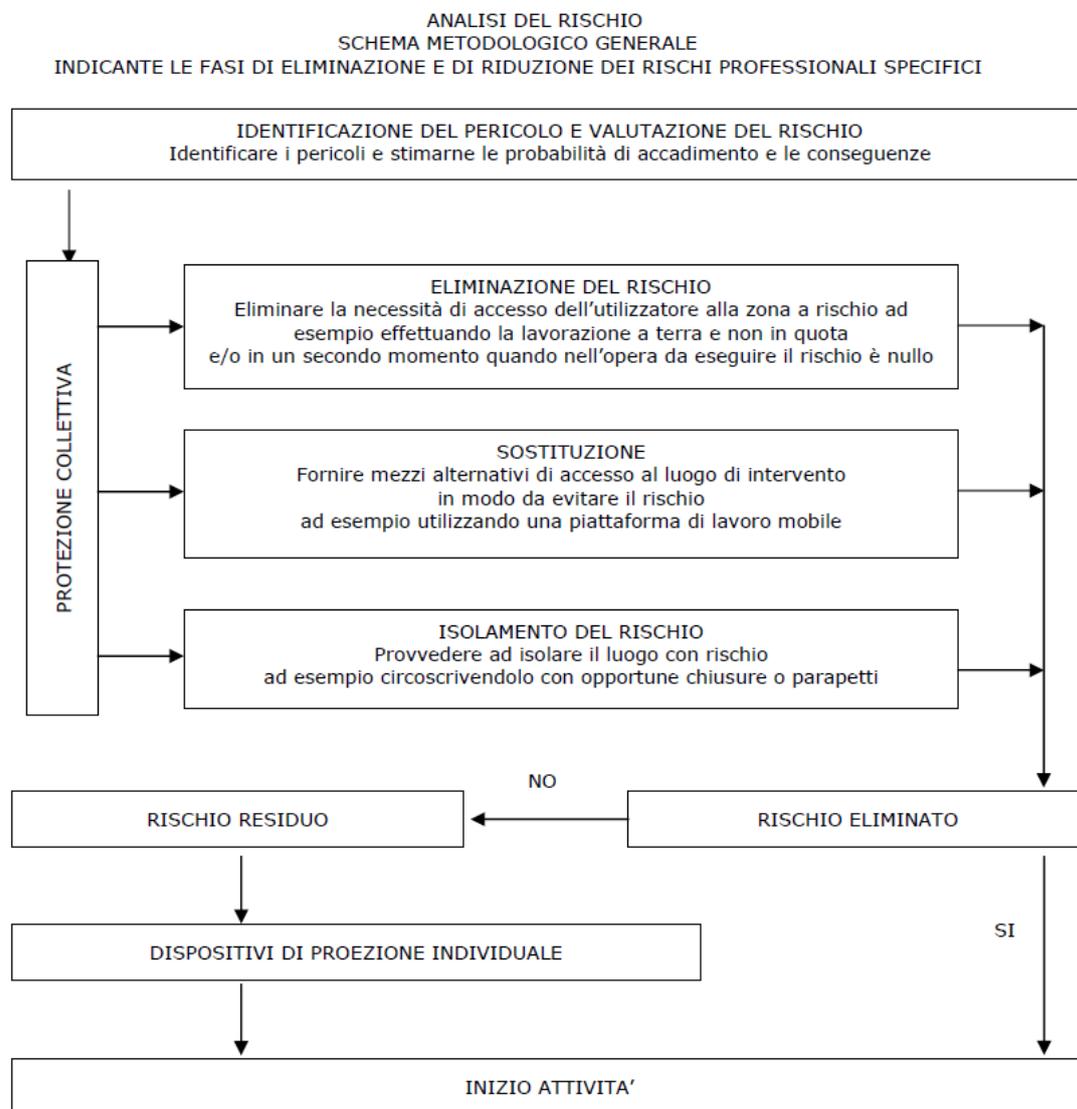



Fig. 4.3-1 Analisi del rischio: schema metodologico generale indicante le fasi fondamentali di eliminazione e di riduzione dei rischi

Riduzione del rischio di caduta dall’alto

La corretta applicazione dei sistemi di prevenzione e di protezione contro la caduta dall’alto, presuppone la competenza e la professionalità degli operatori di settore ed in particolare:
- l’idoneità psico-fisica del lavoratore;
- l’informazione e la formazione adeguate e qualificate del lavoratore, in relazione alle operazioni previste;
- l’addestramento qualificato e ripetuto del lavoratore sulle tecniche operative, sulle manovre di salvataggio e sulle procedure di emergenza.

Ulteriore elemento fondamentale per la riduzione del rischio di caduta dall’alto è quello legato all’utilizzo di sistemi di protezione dei bordi che devono avere dimensioni confacenti alla natura dei lavori da eseguire, sopportare le sollecitazioni prevedibili e permettere una circolazione priva di rischi.

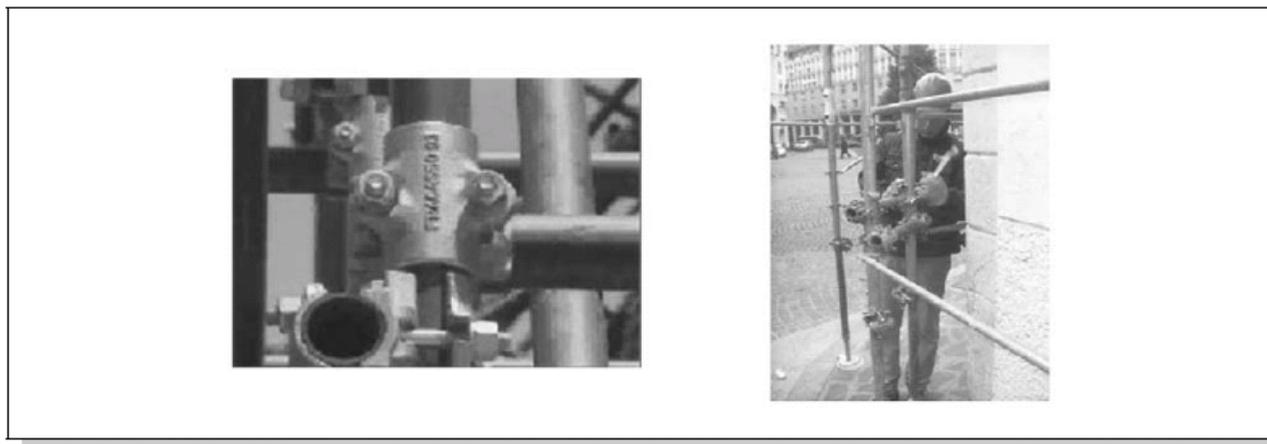
Riduzione del rischio di urto contro il sistema di protezione dei bordi

La riduzione del rischio di urto contro il sistema di protezione dei bordi coinvolge la competenza e la professionalità degli operatori di settore ed in particolare:
- l’idoneità psico-fisica del lavoratore;
- l’informazione e la formazione adeguate e qualificate del lavoratore, in relazione alle operazioni previste.

Ulteriore elemento fondamentale è quello legato all’utilizzo di sistemi di protezione dei bordi in grado di ridurre gli effetti sul lavoratore successivi all’urto contro gli stessi. In questi casi può rivelarsi efficace l’impiego di sistemi che permettano di frazionare la caduta o dei sistemi combinati.

Le norme tecniche relative ai ponteggi metallici fissi

Tipologie di ponteggi

Figura 6 - Ponteggi a tubi e giunti

Le tipologie di ponteggi metallici sono due:

- ponteggi a tubi e giunti, costituiti da quattro elementi (il tubo, il giunto ortogonale, lo spinotto e la basetta), che variamente assemblati realizzano strutture reticolari tridimensionali (Figura 6);
- ponteggi a telai prefabbricati (Figura 7), variamente denominati in funzione sia dei diversi sistemi di collegamento dei correnti e delle diagonali ai telai (a perni, a boccole, misti), che della tipologia di telaio (a portale ad H, a telaio chiuso, a elementi componibili); nel novero dei ponteggi a telai prefabbricati si include anche il piu` recente tipo a montanti e traversi prefabbricati, detto anche «multidirezionale» o «multigiro», il cui elemento fondamentale e` il «nodo», che coniuga la versatilita` e la flessibilita` di adattamento dei tubi e giunti, alla rapidita` e facilita` di montaggio dei telai prefabbricati (Figura 8).

Figura 7 - Ponteggi a telai prefabbricati

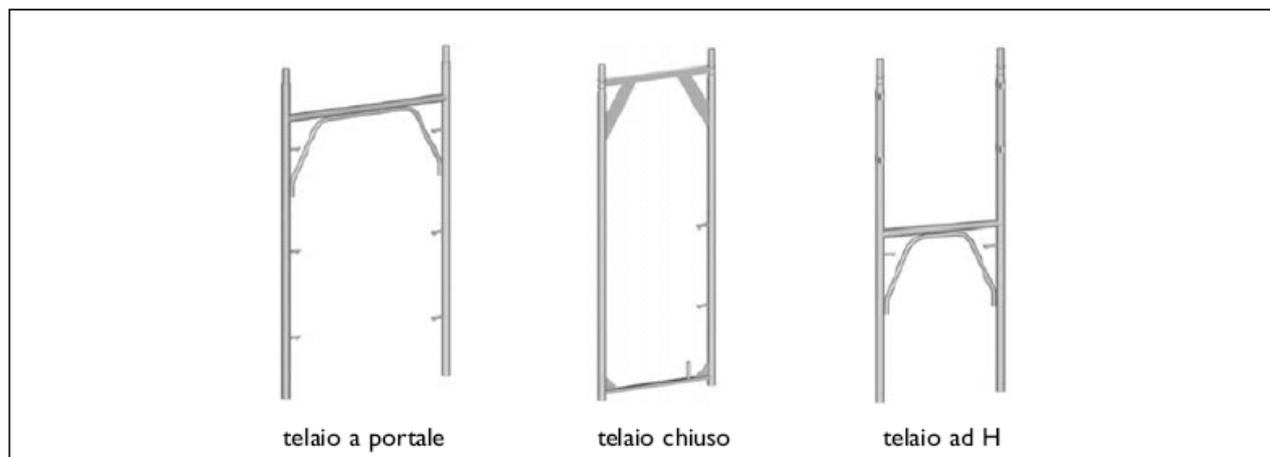



Figura 8 - Ponteggi multi-direzionali

A partire dagli anni ’60 inizia una sempre piu` intensa produzione di norme tecniche, stimolata dalla crescente diffusione delle tipologie di ponteggi metallici e dall’evidente inadeguatezza delle indicazioni normative del D.P.R. n. 164/1956; la circolare 14 settembre 1968, n. 117, sanciva la presa d’atto che nei precedenti anni «per l’evoluzione della tecnica di realizzazione delle strutture di che trattasi nonche´ per la migliore conoscenza del comportamento dal punto di vista della stabilita` delle strutture medesime, le disposizioni (del D.P.R. n. 164/1956, n.d.a.) appaiono talvolta non piu` comuni o adeguate alle situazioni riscontrabili presso i cantieri di costruzione».
Il D.M. 2 settembre 1968, «Riconoscimento di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164», forniva un primo e piuttosto articolato ventaglio di deroghe ad alcune delle disposizioni costruttive previste per i ponteggi metallici dal D.P.R. n. 164/1956; tra esse si riportano le principali:
1) distanza reciproca dei traversi superiore a 1,20 m previsto dall’art. 22, ultimo comma del D.P.R. n. 164/1956, ma contenuta entro m 1,80, a condizione che il modulo di resistenza degli elementi dell’impalcato relativo sia superiore a 1,5 volte quello risultante dall’impiego di tavole poggianti traversi disposti ad una distanza reciproca m 1,20, che puo` essere ottenuto mediante impiego sia di elementi d’impalcato di dimensioni idonee, quali tavole di spessore e di larghezza rispettivamente non minore di 30 cm ovvero di 20 cm, sia di elementi d’impalcato compositi aventi caratteristiche di resistenza adeguata (art. 2);
2) deroga all’obbligo di controventature trasversali (art. 35, comma 4, D.P.R. n. 164/1956), a condizione che i collegamenti siano stati realizzati mediante l’impiego di giunti ortogonali di notevole rigidezza angolare, attestata mediante certificato rilasciato da laboratori ufficiali riconosciuti (art. 3);
3) deroga alla disposizione sui due correnti per ogni piano di ponte (art. 36, comma 4, D.P.R. n. 164/1956), a condizione che sia applicato almeno un corrente per piani alternati di ponte, e sia disposto un ancoraggio ogni 22 mq (art. 4);
4) deroga alla disposizione sulla superficie della piastra di base metallica (art. 35, comma 3, D.P.R. n. 164/1956), a condizione che (art. 5):

- la superficie di appoggio della piastra sia non inferiore a 150 cmq;
- la resistenza meccanica sia attestata mediante certificato rilasciato da laboratori ufficiali riconosciuti;
- le piastre di base siano corredate da elementi di ripartizione aventi dimensioni e caratteristiche adeguate ai carichi da trasmettere ed alla consistenza dei piani di posa;

5) deroga alla disposizione sulle caratteristiche dei profilati o dei tubi delle aste (art. 35, comma 2, D.P.R. n. 164/1956), a condizione che le aste dei ponteggi siano costituite da tubi, ottenuti mediante sistemi continui di saldatura, di spessore nominale non inferiore a mm 3,25, di resistenza allo schiacciamento e alla curvatura comprovata mediante certificato rilasciato da laboratori ufficiali riconosciuti (art. 6).

Appare interessante e meritevole di citazione la deroga generale al regime del D.P.R. n. 164/1956 per i ponteggi concessa al settore delle ferrovie: l'art. 15 della legge 26 aprile 1974 n. 191 (Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato) dispose infatti la non applicabilita` del capo V del D.P.R. n. 164/1956 ai ponteggi metallici di proprieta` delle Ferrovie dello Stato, utilizzati nei lavori sugli impianti ferroviari; successivamente, il D.P.R. 1º giugno 1979 n. 469, (regolamento di attuazione della legge 191/1974), all'art. 12 dispose che:

- le verifiche ai ponteggi metallici di proprieta` dell'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato vengono eseguite a cura dei capi tecnici, incaricati delle squadre addette alle visite dei ponti di ferro, all'atto della posa in opera e successivamente con controlli periodici trimestrali o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni di lavoro o eventi eccezionali;
- all'atto della posa in opera tali verifiche consistono nel controllare che il montaggio venga eseguito secondo il progetto e lo schema tipo approvati dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato; successivamente le verifiche consistono nel controllare la verticalita` dei montanti, il giusto serraggio dei giunti, la tenuta degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi deteriorati, richiedendo il controllo del collegamento elettrico a terra ai competenti agenti del servizio impianti elettrici.

Riferimenti legislativi sui ponteggi

Evitando per ragioni di spazio di riportare l'articolato delle disposizioni legislative e delle norme di buona tecnica applicabili ai ponteggi metallici fissi, si fornisce un elenco delle stesse, indicando ove opportuno gli elementi salienti, e avvertendo che, se non diversamente specificato, decreti e atti amministrativi si intendono emanati dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale:
1) D.M. 12 settembre 1959 - Modalita` e documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
2) D.M. 2 settembre 1968 - Riconoscimento di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164 - i contenuti del decreto sono riportati nel paragrafo sopra.
3) D.M. 4 marzo 1982 - Riconoscimento di efficacia dei nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati - completato con le ulteriori indicazioni fornite dalla circolare 21 giugno 1982, n. 30, e dalla lettera circolare 28 marzo 1985, n. 21527, rappresenta la norma tecnica per il collaudo, la costruzione, la manutenzione e l'uso dei ponteggi sospesi motorizzati, ivi comprese le piattaforme di lavoro elevabili.
4) D.M. 28 maggio 1985 - Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici.

Il decreto, completato dalla lettera circolare 18 aprile 1986, n. 21467, stabilisce una deroga all'art. 10 del D.P.R. n. 164/1956, e tenuto anche conto delle norme sulle imbracature di sicurezza emanate con la circolare 20 gennaio 1982, n. 13, ammette l'uso di attrezzature di protezione individuale, delle quali sono fornite tutte le specifiche, costituite da:

- una cintura di sicurezza di tipo speciale comprendente, oltre la imbracatura, un organo di trattenuta provvisto di freno a dissipazione di energia;
- una guida rigida da applicare orizzontalmente ai montanti interni del ponteggio, immediatamente al di sopra o al di sotto dei traversi di sostegno dell'impalcato;
- un organo d'ancoraggio scorrevole lungo la suddetta guida, provvisto di attacco per la cintura di sicurezza.

Il decreto e` stato abrogato e sostituito dal D.M. 22 maggio 1992, n. 466.
5) D.M. 28 novembre 1987, n. 592 - Attuazione della direttiva n. 84/532/ CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili.

6) D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224 - Responsabilita` per danno dei prodotti difettosi - con particolare riferimento agli articoli 1, 5, 10 e 14.
7) D.M. 6 ottobre 1988, n. 451 - Deroghe alla normativa in vigore relativamente ai ponteggi di servizio a piani di lavoro autosollevanti - le deroghe concernono i ponti autosollevanti mono o pluricolonna, e sono subordinate alle verifica del rispetto delle seguenti condizioni:

- il piano di calpestio sia costituito da elementi metallici, ovvero la distanza tra i traversi metallici su cui poggiano gli impalcati in legname non sia superiore a cm 60 ed in ogni caso l'appoggio degli impalcati in legno avvenga almeno su tre traversi metallici.
- risulti da apposito calcolo che la maggiore distanza tra i montanti (colonne) rispetto a quella di m 1,80 garantisca almeno identiche condizioni di sicurezza.

8) D.M. 23 marzo 1990, n. 115 - Riconoscimento di efficacia per ponteggi metallici fissi aventi interasse tra i montanti superiore a metri 1,80 - il decreto fissa le condizioni alle quali i costruttori di ponteggi possono produrre elementi con interassi maggiori:
– i risultati adeguatamente verificati delle prove di carico condotte su prototipi significativi degli schemi funzionali devono garantire la sussistenza dei gradi di sicurezza previsti dalle norme di buona tecnica;
– deve essere fornita una relazione di calcolo adeguatamente verificata che garantisca sia per gli aspetti di resistenza che per gli aspetti di stabilita` il mantenimento del grado di sicurezza previsto dalle norme di buona tecnica.
9) D.M. 22 maggio 1992, n. 466 - Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici - abroga e sostituisce, aggiornandolo, il D.M. 28 maggio 1985.
10) D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/ 656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/ 679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/ CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE e 2003/18/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.
11) D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 115 - Attuazione della direttiva 92/59/CEE relativa alla sicurezza generale dei prodotti - con particolare riferimento agli articoli 1, 2 e 3.
12) D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi».
13) D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
14) D.M. 27 marzo 1998 - Riconoscimento di conformita` alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione e all'impiego di ponti su ruote a torre.
15) D.M. 19 settembre 2000 - Riconoscimento di conformita` alle vigenti norme dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di un nuovo tipo di impalcato metallico prefabbricato per ponteggi metallici fissi avente piano di calpestio realizzato con pannelli di legno multistrato.
16) D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma
1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109 - per le finalita`previste riguardo alla valutazione dei rischi e alla pianificazione della sicurezza, si cita l'allegato I (Elenco indicativo e non esauriente degli elementi essenziali utili alla definizione dei contenuti del PSC di cui all'art. 2, comma 2) in quanto comprende nella definizione di «apprestamenti» i ponteggi, i trabattelli, i ponti su cavalletti, gli impalcati, i parapetti, le andatoie e le passerelle, le armature delle pareti degli scavi.
17) D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 235 - Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
18) D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Disposizioni e indicazioni di buona tecnica relative ai ponteggi metallici (circolari ministeriali, linee guida)

1) Circolare 7 gennaio 1957, n. 515 - Norme di prevenzione infortuni sul lavoro (quesiti) - si segnala per le indicazioni su fabbricante e marchio relative ai ponteggi metallici fissi.
2) Circolare 14 settembre1968, n. 117 – Pubblicazione del D.M. 2 settembre 1968.
3) Circolare 1 agosto 1974, n. 226 - Prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni - Artt. 30 e segg. del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Ponteggi metallici fissi a giunti e tubi e ad elementi prefabbricati.
4) Lettera circolare 4 gennaio 1975, n. 28965/12-1 - Norme di sicurezza relative all'impiego di ponteggi metallici fissi a tubi e giunti.
5) Circolare 24 aprile 1975,n. 237 - Prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni - Artt. 30 e segg. del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Ponteggi metallici fissi a giunti e tubi.
6) Circolare 9 novembre 1978, n. 85 – Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi metallici - Artt. 30 e segg. del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - contiene l'elenco delle ditte che hanno ottenuto l'autorizzazione, le istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche relative a ponteggi fino a 20 m di altezza, i criteri per l'esame delle relazioni tecniche e relative appendici, le istruzioni di calcolo per ponteggi di altezza superiore a 20 m.
7) Lettera circolare 3 marzo 1980, n. 21221 – Decreto del Pretore di Roma relativo ai ponteggi metallici a servizio delle «casseforme a tunnel».
8) Circolare 19 marzo 1980, n. 15 - Prevenzione infortunistica: attrezzature per getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel.
9) Circolare 15 maggio 1980, n. 39 - Impalcature automatiche autosollevanti - Artt. 30 e segg. del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164.
10) Circolare 7 febbraio 1981, n. 18 - Attrezzature per il getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel – Norme di calcolo.
11) Circolare 20 gennaio 1982, n. 13 - Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., manutenzione delle gru a torre automontanti - la circolare introduce nella normativa le reti di sicurezza, sin qui prive di indicazioni, e contiene le norme tecniche per la costruzione di attrezzature individuali anticaduta e per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nella produzione, trasporto e montaggio di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p.
12) Circolare 24 febbraio 1982, n. 24 - D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Ponteggi metallici realizzati con elementi componibili.
13) Lettera circolare 22 maggio 1982, n. 22268/PR-7 - Vigilanza sui requisiti dimensionali dei ponteggi metallici fissi.
14) Circolare 22 maggio 1982, n. 22431 – Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi metallici.
15) Lettera circolare 6 maggio 1985, n. 21839 - D.M. 4 marzo 1982 - Collaudo ponteggi sospesi motorizzati - Parere.
16) Lettera circolare 21 giugno 1985, n. 21527 - D.M. 4 marzo 1982 concernente riconoscimenti di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati. Procedure di collaudo. Circolare n. 44 del 15/05/1990. Aggiornamento delle istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati.
17) Circolare 22 novembre 1985, n. 149 - D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi.
18) Lettera circolare 7 aprile 1986, n. 21535/OM-4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
19) Circolare 18 maggio 1986, n. 21476 – Circolare 149/85 e D.M. 28 maggio 1985. Quesiti.

20) Circolare 7 luglio 1986, n. 80 - Art. 30, D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Autorizzazione alla costruzione e all'impiego di attrezzature per il getto di conglomerato in calcestruzzo con tecnologia a tunnel e pannelli per setti con relativi orizzontamenti.
21) Lettera circolare 14 gennaio 1987, n. 21026/OM-4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
22) Lettera circolare 19 marzo 1990, n. 21526/OM-4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
23) Circolare 15 maggio 1990, n. 44 – Aggiornamento delle istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati.
24) Lettera circolare 16 settembre 1991, n. 22489/OM- 4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
25) Lettera circolare 4 ottobre 1991, n. 22831/OM. - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi fissi a «montanti e traversi prefabbricati». Istruzioni di calcolo per ponteggi metallici ad elementi prefabbricati e per altre opere provvisionali – contiene le indicazioni per la compilazione delle relazioni tecniche della nuova tipologia costruttiva dei ponteggi a montanti e traversi prefabbricati, intermedia tra quella del sistema a «tubi e giunti» e quella da «telai refabbricati », nella quale il collegamento tra montanti e traversi (per la realizzazione di telai «di stilata») e tra montanti e correnti (per la realizzazione di telai «di facciata ») e` realizzato tramite particolari giunti i cui elementi componenti sono ricavati in parte sui montanti e, per la parte coniugata corrispondente, sulle estremita` di traversi prefabbricati e, rispettivamente, di correnti prefabbricati. In tal modo e` possibile comporre strutture di servizio in grado di adattarsi agevolmente alla configurazione dell'opera servita.
26) Lettera circolare 26 novembre 1992, n. 23384/OM- 4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
27) Circolare 17 dicembre 1993, n. 294 - Protezioni antinfortunistiche delle cisterne - fornisce le istruzioni per la realizzazione dei parapetti e delle protezioni anticaduta da installare sulle cisterne.
28) Lettera circolare 6 settembre 1993, n. 22725/OM-4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
29) Circolare 9 febbraio 1995, n. 20285 - Utilizzo di elementi di impalcato metallico prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname.
30) Lettera circolare 9 febbraio 1995, n. 20298/OM-4 - Utilizzo di impalcati e fermapiedi metallici prefabbricato in luogo di impalcati e fermapiedi in legname.
31) Circolare 4 luglio 1996, n. 156AA.GG./STC. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996.
32) Lettera circolare 16 maggio 1997, n. 21888/OM-4 - Attrezzature di cui al capo V del D.P.R. n. 164/1956 - per la parte relativa all'elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
33) Linee guida 8 ottobre 1997 - Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome – Linee guida sull'applicazione del D.Lgs. n. 494/1996.
34) Lettera circolare 16 dicembre 1998, n. 22780/OM- 4 - Elenco delle autorizzazioni alla costruzione e all'impiego di ponteggi metallici fissi.
35) Lettera circolare 21 gennaio 1999, n. 22787/OM-4 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche - Precisazioni e chiarimenti.
36) Circolare 10 luglio 2000, n. 44 - D.Lgs. n. 359/99 - Verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro. Modalita` di conservazione delle relative documentazioni - Quesito.

37) Circolare 11 luglio 2000, n. 46 - Oggetto: Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi di cui all'art. 30 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - sono indicate le verifiche che l'utilizzatore di ponteggi metallici fissi deve eseguire prima di ogni montaggio, rispettivamente per i ponteggi metallici a telai prefabbricati, a montanti e traversi prefabbricati e a tubi giunti; sono altresı` elencate tutte le verifiche che devono essere effettuate durante l'uso dei ponteggi.
38) Circolare 8 gennaio 2001, n. 3 - Art. 2, comma 4 del D.Lgs. n. 359/99 - Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro.
39) Circolare 12 gennaio 2001, n. 7 - Art. 30 D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi.
40) Circolare 12 gennaio 2001, n. 9 - Riflessi sul sistema dei collaudi e delle verifiche di talune attrezzature di lavoro derivanti dalle disposizioni del D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 e dell'art. 46 della legge 24 aprile 1998, n. 128.
41) Circolare 5 maggio 2003, n. 15 - Art. 30 D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi.
42) Circolare 23 maggio 2003, n. 20 - Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi.
43) Circolare 29 settembre 2003, n. 30 – Chiarimenti concernenti la definizione di «fabbricante» di ponteggi metallici fissi.
44) Lettera circolare 25 agosto 2003, n. 1082 - «Campagna europea nel settore delle costruzioni 2003/2004» (Vigilanza sui requisiti dimensionali dei ponteggi metallici fissi).
45) Circolare 24 marzo 2004, n. 11 - Art. 30 D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi.
46) Circolare 8 luglio 2004, n. 28 - Tolleranze dimensionali dei profili cavi nei ponteggi metallici fissi.
47) Circolare 22 febbraio 2006, n. 4 – Autorizzazione alla costruzione di ponteggi metallici fissi - Elenco Ditte.
48) Circolare 4 aprile 2006, n. 11 - Art. 30 D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi.
49) Circolare 13 settembre 2006, n. 25 - Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Contenuti minimi del Piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.).
50) Circolare 3 novembre 2006, n. 30 - Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi - Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione.
51) Linee guida ISPESL 2004 - Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante ponteggi metallici di facciata.
52) Linee guida ISPESL 2006 - Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione dei sistemi collettivi di protezione dei bordi - Parapetti provvisori, reti di protezione, sistemi combinati.
53) Linee guida Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 5 settembre 2006 - Cadute dall'alto. Montaggio e smontaggio ponteggi metallici.

Norme di buona tecnica per i ponteggi metallici

1) Norma CNR 10022/1984 - Profili di acciaio formati a freddo: istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
2) Norma CNR 10012/1985 - Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.
3) Norma CNR 10027/1985 - Strutture di acciaio per opere provvisionali. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
4) Norma CNR 10011/1998 - Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

5) Norma UNI HD 1000/1990 - Ponteggi di servizio con elementi prefabbricati. Materiali, dimensioni, carichi di progetto e requisiti di sicurezza; rappresenta il principale riferimento per la progettazione dei ponteggi metallici prefabbricati.
6) Norma UNI EN 12810-1 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati - Parte 1: Specifiche di prodotto.
7) Norma UNI EN 12810-2 - Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati - Parte 2: Metodi particolari di progettazione strutturale.
8) Norma UNI EN 12811-1 - Attrezzature provvisionali di lavoro - Parte 1: Ponteggi - Requisiti prestazionali e progettazione generale.
9) UNI EN 12811-2 - Attrezzature provvisionali di lavoro - Parte 2: Informazioni sui materiali.
10) Norma UNI EN 12811-3 Attrezzature provvisionali di lavoro - Parte 3: Prove di carico.
11) Norma UNI EN 13374 - Parapetti provvisori – Specifica di prodotto, metodi di prova.
12) Norma UNI EN 39 - Tubi di acciaio sciolti per ponteggi a tubi e raccordi - Condizioni tecniche di fornitura.
13) Norma UNI EN 74 - Giunti, spinotti e basette per ponteggi di servizio e di sostegno costruiti con tubi d'acciaio. Requisiti e metodi di prova.
14) Norma UNI EN 74-1 - Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi - Parte 1: Giunti per tubi - Requisiti e procedimenti di prova
15) Norma UNI EN 74-3 - Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi - Parte 3: Basette piane e spinotti – Requisiti e procedimenti di prova L'art. 131 comma 3 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. prevede che le norme delle serie 12810, 12811 e 74 costituiscano riferimento per le verifiche di rispondenza dei ponteggi che il Ministero del lavoro e` tenuto ad effettuare e ad attestare, in aggiunta all'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego e su richiesta del fabbricante.

L'impiego dei ponteggi in cantiere

Priorita`

I ponteggi sono la soluzione prioritaria per il settore delle costruzioni ogni qualvolta si debba lavorare ad altezze superiori ai due metri dal suolo, e sono sempre da privilegiare, a meno che il loro impiego non sia manifestamente inattuabile per ragioni tecniche, ma non certo per mere ragioni economiche.
La scelta del tipo di ponteggio da utilizzare e` un tipico problema di organizzazione del cantiere, che compete in misura prioritaria al coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, nei casi in cui tale figura e` prevista, e che richiede il concorso del responsabile dell'impresa in fase di esecuzione, al fine di valutare nel dettaglio il contesto entro il quale si dovra` operare, tenendo presenti le caratteristiche dei luoghi e gli spazi disponibili (cantieri in aree urbane, prossimita` di linee elettriche aeree, interferenze con attivita` presenti nel luogo, ecc.); la tipologia a tubi e giunti consente la realizzazione di strutture libere da vincoli di forma e dimensione, ma richiede maestranze piu` qualificate, maggiori tempi di montaggio e smontaggio e in definitiva costi piu` alti; quelli ad elementi prefabbricati per contro facilitano e velocizzano il montaggio, non richiedono particolari abilita` ma sono piu` rigidi e meno adattabili alle diverse situazioni, soprattutto nei cantieri di ristrutturazione; il tipo multidirezionale e` certamente piu` versatile dei primi due, ma presenta ancora scarsa diffusione e costi sensibilmente piu` elevati.
Le norme sui ponteggi e sulle altre opere provvisionali sono contenute nel Capo II del Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota); evitando di riprodurre l'articolato completo sopra richiamato, in buona parte gia` inserito nelle tabelle precedenti, si riporta l'indice del Capo II e degli allegati richiamati:

Sezione I - Campo di applicazione Sezione II - Disposizioni di carattere generale

- Allegato XVIII - Viabilita` nei cantieri, ponteggi e trasporto dei materiali: contiene le regole tecniche per la costruzione dei ponteggi in legname
- Allegato XIX - Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi: riporta le procedure per le verifiche prima del montaggio e durante l'uso, suddivise per ponteggi a telai prefabbricati, a montanti e traversi prefabbricati, e a tubi e giunti
- Allegato XX - A. Costruzione e impiego di scale portatili; B. Autorizzazione ai laboratori di certificazione (concernenti ad esempio: scale, puntelli, ponti su ruote a torre e ponteggi)
- Allegato XXI - Accordo Stato, Regioni e Province autonome sui corsi di formazione per lavoratori addetti a lavori in quota Sezione III - Scavi e fondazioni

Sezione IV - Ponteggi e impalcature in legname
- Allegato XVIII - Viabilita` nei cantieri, ponteggi e trasporto dei materiali

Sezione V - Ponteggi fissi
- Allegato XXI - Accordo Stato, Regioni e Province autonome sui corsi di formazione per lavoratori addetti a lavori in quota
- Allegato XXII - Contenuti minimi del Pi.M.U.S.

Sezione VI - Ponteggi movibili
– Allegato XXIII - Deroga ammessa per i ponti su ruote a torre

Sezione VII - Costruzioni edilizie

Sezione VIII - Demolizioni

Autorizzazione ministeriale

Se per i ponteggi in legname non sono previsti obblighi in fatto di autorizzazioni o verifiche di tipo strutturale, essendo per essi sufficiente applicare le regole di buona tecnica per il montaggio e lo smontaggio contenute nella Sezione IV del Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., per i ponteggi metallici le norme, di cui e` data una elencazione nel capitolo precedente, hanno imposto rigorosi criteri costruttivi e procedure sia per l'omologazione che per il montaggio, l'uso e lo smontaggio.
La commercializzazione e l'impiego di ponteggi metallici di ogni tipologia, destinati alla costruzione o alla manutenzione degli edifici, non puo` avvenire prima che il fabbricante abbia richiesto ed ottenuto una specifica autorizzazione al Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, che viene concessa solo dopo che il ponteggio ha superato positivamente le verifiche di progetto e le prove sperimentali, effettuate sia sui singoli elementi del ponteggio che sugli accessori e gli schemi particolari di montaggio previsti dalla ditta costruttrice.
L'autorizzazione ministeriale ed il libretto del ponteggio, di cui di solito e` parte integrante, devono obbligatoriamente corredare il ponteggio in ogni fase del suo impiego; il libretto del ponteggio e l'autorizzazione ministeriale devono essere forniti dal venditore, in copia conforme, all'atto della consegna del ponteggio all'impresa utilizzatrice, a cura della quale devono essere
conservati in cantiere a disposizione per verifiche e controlli.
Fra le novita` introdotte dal Testo Unico vi e` l'obbligo di rinnovare l'autorizzazione ogni dieci anni, per verificare l'adeguatezza del ponteggio all'evoluzione del progresso tecnico.
L'autorizzazione ministeriale deve contenere la relazione tecnica prodotta dal fabbricante, che include (art. 132 del Testo Unico):
a) la descrizione degli elementi che costituiscono il ponteggio, le loro dimensioni con le tolleranze ammissibili e lo schema dell'insieme;
b) le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati ed i coefficienti di sicurezza adottati per i singoli materiali;

c) l’indicazione delle prove di carico, a cui sono stati sottoposti i vari elementi;
d) il calcolo del ponteggio secondo varie condizioni di impiego;
e) le istruzioni per le prove di carico del ponteggio;
f) le istruzioni per il montaggio, impiego e smontaggio del ponteggio;
g) gli schemi-tipo di ponteggio con l’indicazione dei massimi ammessi di sovraccarico, di altezza dei ponteggi e di larghezza degli impalcati per i quali non sussiste l’obbligo del calcolo per ogni singola applicazione.
In aggiunta all’autorizzazione il Ministero, a richiesta del fabbricante e a seguito di esame della documentazione tecnica, attesta la rispondenza del ponteggio gia` autorizzato anche alle norme UNI EN 12810 e UNI EN 12811 o, per i giunti, alla norma UNI EN 74.
Copia dell’autorizzazione ministeriale, delle istruzioni e degli schemi del ponteggio installato deve essere mantenuta in cantiere per tutta la durata dei lavori, ed esibita a richiesta degli organi di vigilanza, unitamente alla copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.); le eventuali modifiche al ponteggio, che vanno subito riportate sul disegno che correda il Pi.M.U.S., devono restare nell’ambito dello schema-tipo che ha giustificato l’esenzione dall’obbligo del calcolo.
Per ponteggi di altezza superiore a 20 metri e per quelli per i quali nella relazione di calcolo non sono disponibili le specifiche configurazioni strutturali utilizzate con i relativi schemi di impiego, nonche´ per altre opere provvisionali costituite da elementi metallici o non, oppure di notevole importanza e complessita` in rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi, deve preliminarmente al montaggio essere predisposto un progetto comprendente:
a) il calcolo di resistenza e stabilita` eseguito secondo le istruzioni approvate nell’autorizzazione ministeriale;
b) il disegno esecutivo del ponteggio.
Il progetto del ponteggio deve essere firmato da un ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all’esercizio della professione, e deve contenere tutti gli elementi necessari a dettagliare le caratteristiche del ponteggio nei riguardi dei carichi, delle sollecitazioni e dell’esecuzione; quando e` obbligatorio il progetto, copia dello stesso e dei disegni esecutivi deve essere tenuta ed esibita a richiesta degli organi di vigilanza (art. 133 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.).
I ponteggi sprovvisti di autorizzazione ministeriale non possono essere prodotti, commercializzati o concessi in uso, ne´ tanto meno possono essere installati.
L’autorizzazione ministeriale garantisce la stabilita` degli elementi del ponteggio a condizione che siano ri spettate le prescrizioni relative ad altezza, conformita` agli schemi tipo, quantita` e tipo di ancoraggi, sovraccarico complessivo, numero complessivo di impalcati, specifiche di montaggio.
Ponteggi che non siano in grado di rispettare anche solo in parte le suddette prescrizioni possono essere utilizzati solo a condizione che sia stato predisposto un apposito progetto di verifica da parte di un ingegnere o di un architetto abilitato, come visto prima; infatti la staticita` del ponteggio, in quanto struttura reticolare caratterizzata da notevole snellezza delle aste, dipende soprattutto dalle modalita` e dall’accuratezza esecutiva dell’assemblaggio della struttura; pertanto la sua verifica deve essere condotta alla stessa stregua di una qualsiasi struttura metallica complessa, considerando tutte le condizioni relative a geometria strutturale, rigidezza dei vincoli ed effettive condizioni di carico.
Si segnala in particolare la necessita` di sottoporre comunque ai calcoli di verifica il ponteggio, anche se il ponteggio non supera i 20 metri e rispetta gli schemi dell’autorizzazione ministeriale, nei seguenti casi:

- condizioni particolarmente gravose di vento e/o neve;
- utilizzo di ponteggi misti, anche se provenienti da ponteggi singolarmente dotati di autorizzazione;
- montaggio di tabelloni pubblicitari, graticciati, teloni, reti o altre schermature, avendo assunto tutte le necessarie cautele (aumento degli ancoraggi, rinforzo delle diagonali, calcolo, eccetera) ed avendo tenuto conto dell’azione del vento (circolare n. 149/1985, norma CNR-UNI 10012).

Il D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e l’uso dei ponteggi

Al complesso delle norme tecniche di tipo oggettivo, compendiate nei capitoli precedenti e che hanno come capostipite il D.P.R. n. 164/1956, il D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. ha aggiunto una nuova visione che possiamo definire della «prevenzione soggettiva e comportamentale».
Fra le norme d’uso delle attrezzature per i lavori in quota, nel D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. vi sono diversi aspetti innovativi che riguardano:

- l’utilizzo di scale a pioli;
- l’obbligo di elaborare un piano per il montaggio, l’uso e lo smontaggio dei ponteggi (PiMUS);
- l’impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi.

Gli obblighi per il datore di lavoro in materia di attrezzature per i lavori in quota ed in particolare di ponteggi sono contenuti nel gia` illustrato art. 111 - Obblighi del datore di lavoro nell’uso di attrezzature per lavori in quota, e nelle sezioni IV e successive del Titolo IV del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..
Di tali disposizioni, si richiamano i principi e le misure attinenti all’uso dei ponteggi:
1) scelta delle attrezzature di lavoro rispettando la priorita` attribuita alle misure di protezione collettiva rispetto a quelle di protezione individuale, e verificando che le attrezzature di lavoro siano dimensionate in relazione alla natura dei lavori da eseguire, alle sollecitazioni prevedibili e ad una circolazione priva di rischi;
2) scelta del tipo piu` idoneo di sistema di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota in rapporto alla frequenza di circolazione, al dislivello e alla durata dell’impiego, tenendo conto delle necessita` di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo imminente;
3) uso delle scale a pioli quale posto di lavoro in quota riservato ai soli casi in cui l’uso di altre attrezzature di lavoro piu` sicure non e` giustificato a causa del limitato livello di rischio e della breve durata di impiego, o delle caratteristiche immodificabili dei siti;
4) individuazione delle misure atte a minimizzare i rischi per i lavoratori, insiti nelle attrezzature scelte, prevedendo, se necessario, DPI anticaduta tali da evitare o da arrestare le cadute da luoghi di lavoro in quota e da prevenire, per quanto possibile, eventuali lesioni dei lavoratori;
5) adozione di misure di sicurezza equivalenti ed efficaci quando l’esecuzione di particolari lavori in quota richiede l’eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute;
6) esecuzione di lavori temporanei in quota solo se le condizioni meteorologiche non mettono in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.
7) redigere un calcolo di resistenza e di stabilita` e delle corrispondenti configurazioni di impiego, se nella relazione di calcolo non sono disponibili specifiche configurazioni strutturali con i relativi schemi di impiego;
8) redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio (PiMUS), in funzione della complessita` del ponteggio scelto, anche sotto forma di un piano generale integrato da istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio, da mettere a disposizione sia del preposto addetto alla sorveglianza che dei lavoratori interessati;
9) assicurare che lo scivolamento degli elementi di appoggio di un ponteggio sia impedito dal fissaggio su una superficie di appoggio, o con un dispositivo antiscivolo, oppure con qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente;
10) assicurare che i piani di posa degli elementi di appoggio abbiano una capacita` portante sufficiente;
11) assicurare che il ponteggio sia stabile;
12) assicurare che le dimensioni, la forma e la disposizione degli impalcati di un ponteggio sono idonee alla natura del lavoro da eseguire, adeguate ai carichi da sopportare e tali da consentire un’esecuzione dei lavori e una circolazione sicure;

13) assicurare che il montaggio degli impalcati dei ponteggi sia effettuato in modo da impedire sia lo spostamento degli elementi dell'impalcato durante l'uso, che la presenza di spazi vuoti pericolosi fra gli elementi dell'impalcato e i parapetti;
14) evidenziare le parti di ponteggio non pronte per l'uso, in particolare durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione, mediante segnaletica di avvertimento di pericolo generico ai sensi del Titolo V del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., delimitandole in modo tale da impedire l'accesso alla zona di pericolo;
9) assicurare che i ponteggi siano montati, smontati o trasformati solo da lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste, sotto la sorveglianza di un preposto.

Verifiche sui ponteggi

In materia di attrezzature di lavoro, il Testo Unico ha confermato gli obblighi del datore di lavoro gia` introdotti dal D.Lgs. n. 359/1999 (recepimento della direttiva 95/63/CE, relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori), riguardo alle verifiche richiamate nell'art. 71, al fine di assicurare l'installazione corretta e il buon funzionamento di ponteggi e di altre attrezzature di lavoro;
l'elenco delle attrezzature da sottoporre a verifiche e` contenuto nell'allegato VII del D.Lgs. n. 81/2008, che si riporta nella Tabella seguente.

Allegato VII D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. - Verifiche di attrezzature

Attrezzatura	Intervento/periodicita`
Scale aeree ad inclinazione variabile	Verifica annuale
Ponti mobili sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato	Verifica annuale
Ponti mobili sviluppabili su carro a sviluppo verticale e azionati a mano	Verifica biennale
Ponti sospesi e relativi argani	Verifica biennale

Riguardo alle modalita` di verifica dei ponteggi, in fase di prima applicazione delle nuove norme sulle verifiche dei ponteggi, introdotte per effetto delle modifiche apportate al titolo III del D.Lgs. n. 626/1994 ad opera del D.Lgs. n. 359/1999, il Ministero del Lavoro, con la circolare 10 luglio 2000, n. 44, aveva fornito alcune prime indicazioni sull'obbligo di conservazione della documentazione attestante le verifiche sui ponteggi metallici fissi e sulle armature per gli scavi, indicando che «l'obbligo di conservazione della documentazione attestante l'esito delle verifiche/controlli in parola, cessi al momento dello smantellamento dell'attrezzatura di lavoro in questione». Tale indicazione, come vedremo, ha avuto vita breve.
Il regime di verifiche sui ponteggi venne esplicitato mediante circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 11 luglio 2000, n. 46/2000, prot. 21255/OM-4, avente per oggetto «Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi di cui all'art. 30 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164». La circolare n. 46/2000 ha proposto una serie di schede, che sono state integralmente recepite nell'allegato XIX del Testo Unico, riportato nel seguito, che il datore di lavoro, anche per mezzo dei suoi preposti in cantiere, utilizza per documentare le verifiche dei propri ponteggi.
Si ricorda a tal proposito che i documenti attestanti l'esecuzione dell'ultima verifica devono accompagnare le attrezzature di lavoro ovunque queste siano utilizzate.

Allegato XIX - Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi.
Si ritiene opportuno sottolineare che nel ponteggio metallico fisso la sicurezza strutturale, che ha un rilievo essenziale, dipende da numerosi parametri, quali: la frequenza di utilizzo, il numero dei montaggi e smontaggi, il corretto stoccaggio dei componenti, l'ambiente di lavoro, l'utilizzo

conforme all’autorizzazione ministeriale e lo stato di conservazione degli elementi costituenti lo stesso.
In relazione a quanto sopra, non essendo possibile stabilire una durata limite di vita del ponteggio, sono state elaborate le seguenti istruzioni, che ribadiscono i controlli minimali, ritenuti necessari, che l’utilizzatore deve eseguire prima del montaggio e durante l’uso del ponteggio, focalizzando, per le diverse tipologie costruttive, gli elementi principali in cui eventuali anomalie riscontrate potrebbero influire sulla stabilita` complessiva del sistema ridurre la sicurezza dei lavoratori.
In particolare, le schede che seguono elencano le verifiche che l’utilizzatore deve comunque eseguire prima di ogni montaggio, rispettivamente per i ponteggi metallici a telai prefabbricati, a montanti e traversi prefabbricati e a tubi giunti. L’ultima parte, infine, elenca le verifiche da effettuarsi durante l’uso delle attrezzature in argomento.

Le schede muovono dall’assunto che «nel ponteggio metallico fisso la sicurezza strutturale, che ha un rilievo essenziale, dipende da numerosi parametri, quali: la frequenza di utilizzo, il numero dei montaggi e smontaggi, il corretto stoccaggio dei componenti, l’ambiente di lavoro, l’utilizzo conforme all’autorizzazione ministeriale e lo stato di conservazione degli elementi costituenti lo stesso.»
Le istruzioni sui controlli, indicate nelle Tabelle dell’allegato XIX, rappresentano un punto di partenza, suscettibile di ampliamento a cura dei datori di lavoro in relazione alle peculiarita` dei diversi ponteggi, per eseguire le verifiche sia prima del montaggio dei ponteggi che durante il loro uso, distinte per le diverse tipologie (telai prefabbricati, montanti e traversi prefabbricati, tubi e giunti), e focalizzate sui principali elementi per i quali eventuali anomalie potrebbero influire negativamente sulla stabilita` complessiva o sulla sicurezza dei lavoratori.

Tabella 3 - Verifiche durante l’uso dei ponteggi metallici fissi (All. XIX)
Controllare che il disegno esecutivo:

- Sia conforme allo schema tipo fornito dal fabbricante del ponteggio;
- Sia firmato *dalla persona competente di cui al comma 1 dell’articolo 136* per conformita` agli schemi tipo forniti dal fabbricante del ponteggio;
- Sia tenuto in cantiere, a disposizione degli organi di vigilanza, unitamente alla copia del libretto di cui all’autorizzazione ministeriale.

Controllare che per i ponteggi di altezza superiore a 20 metri e per i ponteggi non conformi agli schemi tipo:

- Sia stato redatto un progetto, firmato da un ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all’esercizio della professione;
- Che tale progetto sia tenuto in cantiere a disposizione dell’autorita` di vigilanza, unitamente alla copia del libretto di cui all’autorizzazione ministeriale.

Controllare che vi sia la documentazione dell’esecuzione, da parte del responsabile di cantiere, dell’ultima verifica del ponteggio di cui trattasi, al fine di assicurarne l’installazione corretta ed il buon funzionamento.
Controllare che qualora siano montati sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticci, teli o altre schermature sia stato redatto apposito calcolo, eseguito da Ingegnere o da Architetto abilitato a norma di legge all’esercizio della professione, in relazione all’azione del vento presumibile per la zona ove il ponteggio e` montato. In tale calcolo deve essere tenuto conto del grado di permeabilita` delle strutture servite.
Controllare che sia mantenuto un distacco congruente con il punto 2.1.4.3 dell’ALLEGATO XVIII o l’articolo 138, comma 2, della Sezione V tra il bordo interno dell’impalcato del ponteggio e l’opera servita.

Controllare che sia mantenuta l'efficienza dell'elemento parasassi, capace di intercettare la caduta del materiale dall'alto.
Controllare il mantenimento dell'efficienza del serraggio dei giunti, secondo le modalita` previste dal fabbricante del ponteggio, riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
Controllare il mantenimento dell'efficienza del serraggio dei collegamenti fra gli elementi del ponteggio, secondo le modalita` previste dal fabbricante del ponteggio, riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
Controllare il mantenimento dell'efficienza degli ancoraggi, secondo le modalita` previste dal fabbricante del ponteggio riportate nel libretto di cui all'autorizzazione ministeriale.
Controllare il mantenimento della verticalita` dei montanti, ad esempio con l'utilizzo del filo a piombo.
Controllare il mantenimento dell'efficienza delle controventature di pianta e di facciata mediante:

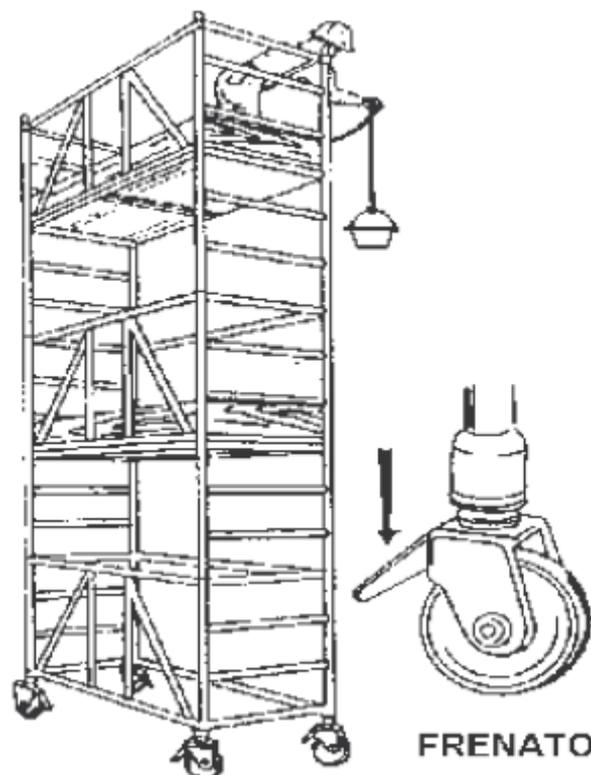
- Controllo visivo della linearita` delle aste delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta;
- Controllo visivo dello stato di conservazione dei collegamenti ai montanti delle diagonali di facciata e delle diagonali in pianta;
- Controllo visivo dello stato di conservazione degli elementi di impalcato aventi funzione di controventatura in pianta.

Controllare il mantenimento in opera dei dispositivi di blocco degli elementi di impalcato.
Controllare il mantenimento in opera dei dispositivi di blocco o dei sistemi antisfilamento dei fermapiedi.

Ponte su ruote a torre (trabattello)

Questo tipo di attrezzatura per l'esecuzione del lavoro in quota in sicurezza viene molto usata per gli interventi puntuali e quelli che prevedono spostamenti sistematici dell'opera provvisionale. Esso è caratterizzato da un piano di lavoro sviluppabile in altezza e protetto sui 4 lati. Composto da base su ruote e stabilizzatori; montanti, traverse e controventature; piano di lavoro e sottoponte; parapetti sui 4 lati.

Caratteristiche

Il dispositivo composto da elementi prefabbricati metallici (acciaio o alluminio) che realizzano dei piani di lavoro protetti sui 4 lati.
Fornito di base su ruote che consentono la movimentazione dello stesso (senza la presenza di alcun operatore sul ponte). Le ruote in fase di lavoro devono essere bloccate e collocate in piano. Alcuni modelli consentono l'appoggio su ruote oppure su piedi stabilizzatori, in tal caso il ponteggio può classificarsi come fisso (se consentito dal libretto del costruttore).
L'altezza massima raggiungibile è di 12 m in ambienti interni e di 8 m in ambienti esterni (UNI EN 1004).
Il dispositivo deve avere certificato di conformità UNI EN 1004 o di superamento delle prove di carico e rigidità di cui all'appendice A e B della suddetta norma tecnica.
Almeno ogni 4 metri d'altezza deve essere realizzato un piano di lavoro (ad eccezione del primo che può essere realizzato a 4,60 mt da terra). Può essere impiegato anche con un solo piano di lavoro in sommità ma unitamente a DPI anticaduta.

Impiego

Tale attrezzatura ha la funzione di realizzare un sicuro piano di lavoro atto ad impedire la caduta dall'alto del lavoratore e di materiali, utensili, attrezzature di lavoro.
La salita deve essere interna al trabattello, occorre impiegare le apposite scale e botole e utilizzare durante gli spostamenti verticali idonei DPI anticaduta.
Adatto ad attività manutentive sul perimetro della copertura; (solo in conformità con quanto previsto dal libretto d'uso e manutenzione può essere utilizzato come via di accesso esterna e provvisoria alla copertura, assicurando condizioni di sbarco in condizioni di sicurezza).
Garantisce velocità di montaggio e ampia flessibilità e adattabilità alle condizioni particolari del sito.
Dalle norme tecniche di riferimento viene consigliato l'installazione di un ancoraggio alla facciata, non sempre di facile realizzazione ad edificio completato (deve essere ancorato alla facciata almeno ogni 2 piani). Tale ancoraggio è però non obbligatorio su si esegue il montaggio e se ne fa un uso strettamente vincolato alle norma di riferimento ed al libretto di uso e manutenzione.
Richiede sistemi di protezione complementari sia durante la fase di montaggio/smontaggio, sia durante la movimentazione verticale sul ponte.
Il ponte su ruote deve essere impiegato per il lavoro con tutte le ruote frenate e con gli stabilizzatori adeguatamente installati.

Ispezioni

Come indicato dal libretto d'uso e manutenzione del costruttore.
Sistemi e procedure complementari:
Verifica della planarità e consistenza del piano di appoggio, congruità con le indicazioni d'impiego del costruttore.
Verifica delle condizioni di aggancio alla facciata, congruità con le indicazioni d'impiego del costruttore.
Installazione di sistemi di delimitazione della base di attacco a terra del trabatello.

Norme di Riferimento:

Art. 140, ponti su ruote a torre del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.
Allegato XXIII, deroga ammessa per i ponti su ruote a torre.
Circolare MLPS 9 febbraio 1995 - Direzione generale dei rapporti di Lavoro Igiene e Sicurezza del Lavoro. Utilizzo di elementi di impalcato metallico prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname. Ministero del Lavoroe della Previdenza sociale.
Circolari MLPS 10/11 luglio 2000 n. 44 e 46. Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi.
Circolare MLPS del 23 maggio 2003 n. 20. Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi.
Circolare MLPS n. 30 del 3 novembre 2006. Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione.
UNI EN 1004 Ponti su ruote a torre.
ISPESL Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante ponteggi metallici fissi di facciata - Montaggio, smontaggio, trasformazione ponteggi.

Parapetto provvisorio per elementi strutturali in calcestruzzo armato

In questo paragrafo verranno esaminati i parapetti provvisori da installare su strutture in calcestruzzo armato; esse devono essere idonee a sopportare i carichi trasferiti dai supporti principali (montanti). I componenti del sistema devono essere conformi a quanto specificato nelle norme tecniche (schede tecniche che devono sempre accompagnare l'attrezzatura e sulle quali vengono specificati gli schemi di montaggio) e sopportare le sollecitazioni in gioco.
Verranno esaminate tre tipologie di parapetto provvisorio:
- ammorsato con ganascia;
- con piastra a perdere;
- universale a vite.

Parapetto provvisorio <u>ammorsato con ganascia</u>

Questo parapetto è composto da un montante e da una ganascia che va serrata e fissata sulla struttura di ancoraggio. Essi debbono possedere i seguenti requisiti specifici:
- i componenti vanno installati in maniera tale da non consentire al lavoratore di cadere nel vuoto;
- la ganascia deve essere posizionata alla distanza stabilita dal costruttore;
- nei supporti vanno inserite delle tavole di legno della resistenza indicata dal costruttore;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40 cm rispetto a due campate;
- l'altezza del fermapiede dovrà essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio del parapetto provvisorio dovrà essere tale da mantenerla il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali.

Fig. 9.1.2.1.1-1 Parapetto provvisorio ammorsato con ganascia fissa

Parapetto provvisorio <u>ammorsato con piastra</u>

Questo parapetto è composto da un montante e da una piastra da fissare alla struttura di ancoraggio; la piastra realizza la base, verticale o inclinata, per il fissaggio alla trave di supporto in calcestruzzo armato. Sulla piastra è previsto un innesto per il fissaggio a baionetta del montante dotato delle staffe di supporto dei correnti (superiore, intermedio, inferiore).
Vengono di seguito elencati alcuni requisiti specifici dei parapetti provvisori di questa tipologia:
- i componenti vanno installati in maniera tale da non consentire al lavoratore di cadere nel vuoto;
- la piastra va fissata alla struttura di ancoraggio;
- nei supporti vanno inserite delle tavole di legno della resistenza indicata dal costruttore;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40 cm rispetto a due campate;
- l'altezza del fermapiede dovrà essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio della protezione dovrà essere tale da mantenerla il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali.

Fig. 9.1.2.1.2-1 Parapetto provvisorio ammorsato con piastra verticale

Parapetto provvisorio <u>universale a vite</u>

Questo parapetto è composto da un montante e da un morsetto regolabile azionato da una vite dotato di piastra di fissaggio. Il parapetto va serrato alla struttura che deve essere idonea a sopportare i carichi trasferiti dai supporti principali (montanti).
Vengono di seguito elencati alcuni requisiti specifici dei parapetti provvisori di questa tipologia:
- i componenti vanno installati in maniera tale da non consentire al lavoratore di cadere nel vuoto;
- la piastra va fissata alla struttura di ancoraggio;
- nei supporti vanno inserite delle tavole di legno della resistenza indicata dal costruttore;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40
cm rispetto a due campate;
- l'altezza del fermapiede dovrà essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio del parapetto provvisorio dovrà essere tale da mantenerlo il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali.

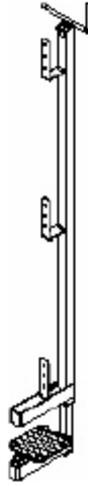
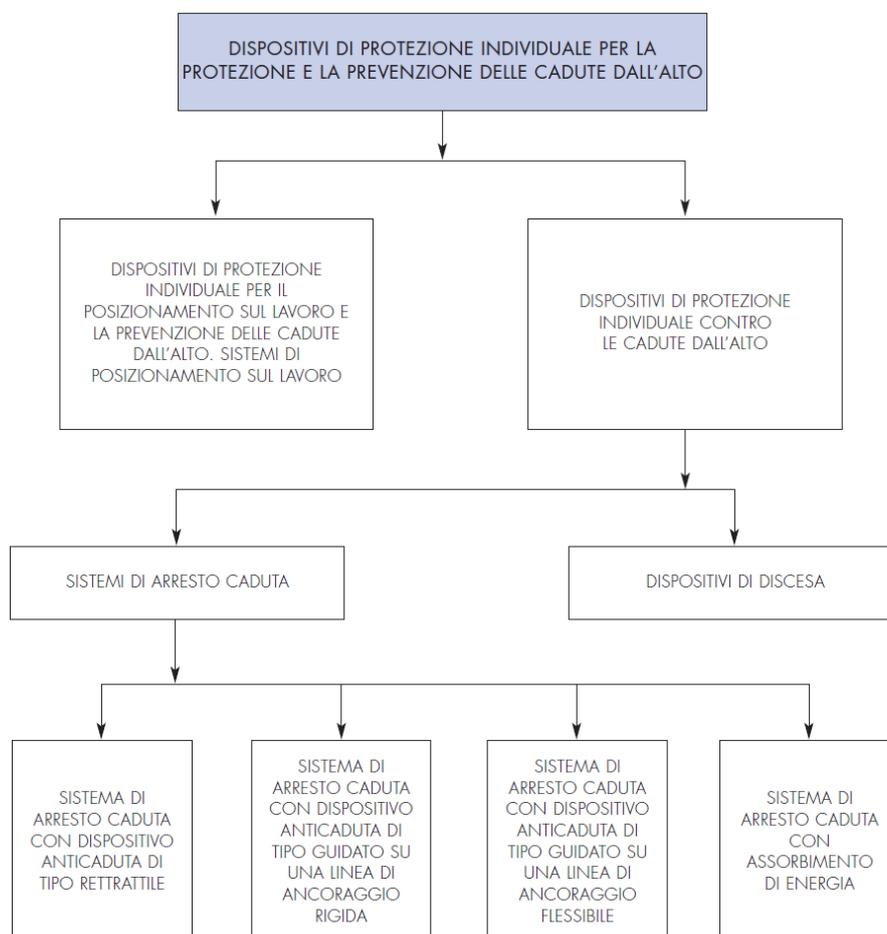



Fig. 9.1.2.1.3-1 Parapetto provvisorio universale a vite

Uso dei dispositivo di protezione anticaduto con sistemi di ancoraggio

In ogni istante della attività lavorativa, l'esposizione ai rischi, in special modo se procuranti morte o lesioni permanenti e se non tempestivamente percepibili dal lavoratore prima dell'evento, deve essere nulla. Si sottolinea l'importanza di non sottovalutare il rischio di sospensione inerte in condizioni di incoscienza, in quanto possibile causa di complicazioni che possono compromettere le funzioni vitali: in tali condizioni, tempi di sospensione anche inferiori a trenta minuti, possono portare a gravi malesseri a causa dell'azione dell'imbracatura.
Il documento di valutazione del rischio e il piano operativo devono prevedere oltre il rischio di caduta dall'alto anche il rischio di sospensione inerte e adottare misure o interventi di emergenza che riducano il tempo di sospensione inerte a pochi minuti.

Riduzione dei rischi

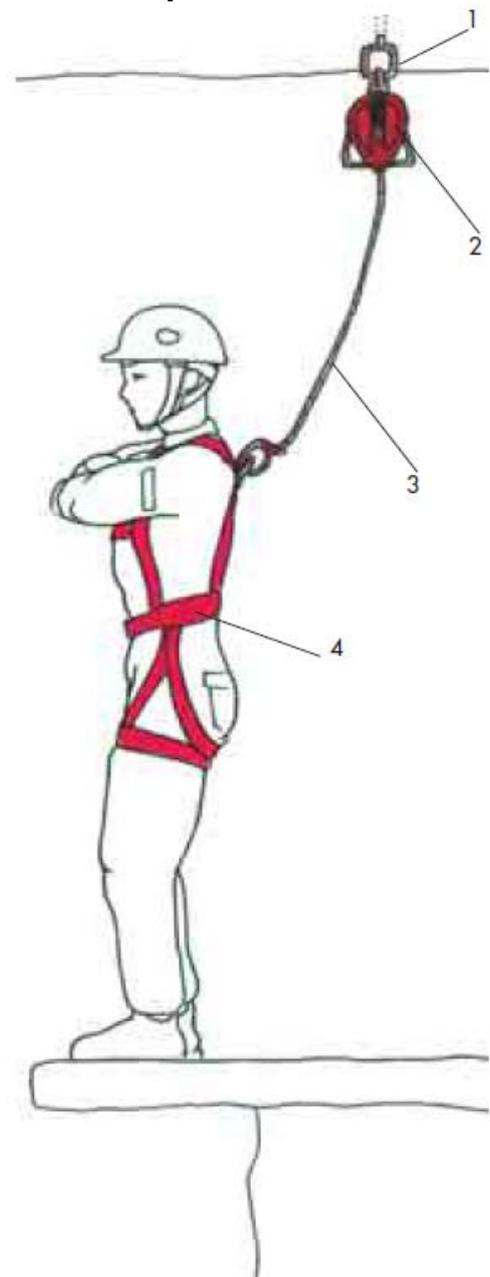
Ai fini della prevenzione degli infortuni e dei rischi per la salute, importanza prioritaria va attribuita ai provvedimenti d'ordine tecnico-organizzativo diretti ad eliminare o ridurre sufficientemente i pericoli alla fonte ed a proteggere i lavoratori mediante mezzi di protezione collettivi.
Tuttavia, ove queste misure da sole non bastino ad evitare o ridurre sufficientemente i rischi per la sicurezza e la salute durante il lavoro, in relazione alla quota ineliminabile di rischio residuo, subentra l'obbligo del ricorso ai DPI. Viene di seguito riportata una flow-chart come metodologia di individuazione, di eliminazione e riduzione dei rischi specifici professionali.

Sistema di arresto caduta di tipo retrattile vincolato ad un punto di ancoraggio fisso.

1. Punto di ancoraggio
2. Arrotolatore
3. Cordino retrattile
4. Imbracatura per il corpo

Nota: il dispositivo anticaduta di tipo retrattile è composto in maniera indissociabile da un arrotolatore (2) e da un cordino retrattile (3).

Tale sistema (figura a lato) è costituito da una imbracatura e da un dispositivo anticaduta di tipo retrattile (figg. 9 e 10), vincolato ad un punto di ancoraggio fisso, comprendente un arrotolatore dotato di funzione autobloccante e un cordino retrattile. La lunghezza del cordino è regolata automaticamente per mezzo di un sistema di tensionamento e di richiamo dello stesso, che consente all’utilizzatore un libero spostamento verticale ed un arresto immediato in caso di caduta. La lunghezza del cordino può essere superiore a 2 metri. Un assorbitore di energia può essere incorporato nel cordino, se il dispositivo anticaduta di tipo retrattile non dispone di una funzione di dissipazione di energia.

Requisiti generali dei sistemi di arresto caduta

Il datore di lavoro dopo aver effettuato l’analisi dei rischi provvede alla scelta e all’acquisto dei DPI.
Questi devono avere la marcatura CE. L’apposizione sui DPI del marchio CE attesta, da parte del fabbricante, la conformità del prodotto ai requisiti essenziali di sicurezza dettati dal D.Lgs. 475/92 e s.m.i.
Il datore di lavoro deve verificare che il DPI sia accompagnato dalla nota informativa che, preparata e rilasciata obbligatoriamente dal fabbricante per i DPI immessi sul mercato, deve contenere, oltre al nome e all’indirizzo del fabbricante o del suo mandatario nella Comunità, ogni informazione utile concernente:
a) le istruzioni di deposito, di impiego, di pulizia, di manutenzione, di revisione e di disinfezione;
b) le prestazioni ottenute agli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione dei DPI;
c) gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati;
d) le classi di protezione adeguate a diversi livelli a rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione;
e) la data o il termine di scadenza dei DPI o di alcuni dei loro componenti;
f) il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI;
g) il significato della marcatura;
h) se dal caso, i riferimenti delle direttive applicate;
i) nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI.

I DPI anticaduta devono comprendere un dispositivo di presa del corpo e un sistema di collegamento raccordabile a un punto di ancoraggio sicuro.
Essi devono essere progettati, fabbricati ed utilizzati in modo tale che: a) La forza di frenatura non raggiunga la soglia in cui:

- sopravvengono lesioni corporali da parte dell'utilizzatore;
- si determina l'apertura o la rottura di un componente del DPI con conseguente caduta dell'utilizzatore.

b) Il dislivello di caduta libera del lavoratore rispetto al piano di lavoro dopo l'intervento del DPI sia il minore possibile.
c) La prevista traiettoria del corpo durante la caduta sia tale da evitare impatti contro qualsiasi ostacolo.
Essi devono inoltre garantire che al termine della frenatura l'utilizzatore abbia una posizione corretta. La posizione finale raggiunta dall'utilizzatore deve essere tale da permettere allo stesso o di raggiungere un luogo sicuro autonomamente o di attendere i soccorsi senza ulteriori rischi.
Nella sua nota informativa il fabbricante deve in particolare precisare i dati utili relativi:

- alle caratteristiche necessarie per il punto di ancoraggio sicuro, nonché al minimo spazio libero di caduta in sicurezza sotto il sistema di arresto caduta;
- al modo adeguato di indossare il dispositivo di presa del corpo (imbracatura) e di raccordarne il sistema di collegamento.

Tipologie di caduta

Prima di acquisire un sistema anticaduta è necessario aver effettuato una stima dei rischi e la loro conseguente eliminazione o riduzione secondo lo schema di flusso di cui sopra.
L'impiego dei DPI dovrà essere preso in considerazione solo dopo aver valutato la impossibilità dell'utilizzo di protezioni collettive.
Si applicano le seguenti definizioni di tipologie di caduta.
a) Caduta libera:
è una caduta dove la distanza di caduta, prima che il sistema di arresto di caduta inizi a prendere il carico, è superiore a 600 mm sia in direzione verticale, sia lungo un pendio sul quale non è possibile camminare senza l'assistenza di un corrimano.
La massima altezza di caduta libera consentita è limitata a 1500 mm, salvo per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici che utilizzano idonei "sistemi anticaduta ", per i quali, tale altezza, viene estesa fino a 4000 mm con le condizioni previste dal D.M. 22 maggio 1992, n. 466 - Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici.
Ad esempio, la massima distanza di arresto con una caduta libera di 4 metri e con un sistema anticaduta costituito da una imbracatura per il corpo e cordino con assorbitore di energia integrato, non può essere superiore a 5,75 metri (vedere ad esempio sistema in fig. 30 a).
b) Caduta libera limitata:
è una caduta dove la distanza di caduta libera, prima che il sistema di arresto di caduta inizia a prendere il carico, è uguale o inferiore a 600 mm sia in direzione verticale, sia su un pendio sul quale non è possibile camminare senza l'assistenza di un corrimano.
Ad esempio, la massima distanza di arresto con una caduta libera pari a 0,6 metri e con un sistema anticaduta costituito da una imbracatura per il corpo e un dispositivo anticaduta su linea rigida verticale, non può essere superiore ad 1 metro.
c) Caduta contenuta:
è una caduta dove la persona che sta cadendo è trattenuta dall'azione combinata di una idonea posizione dell'ancoraggio, lunghezza del cordino e dispositivo di trattenuta. In tale modalità di caduta, la massima distanza di arresto, in qualsiasi condizione, non può essere superiore a 600 mm,

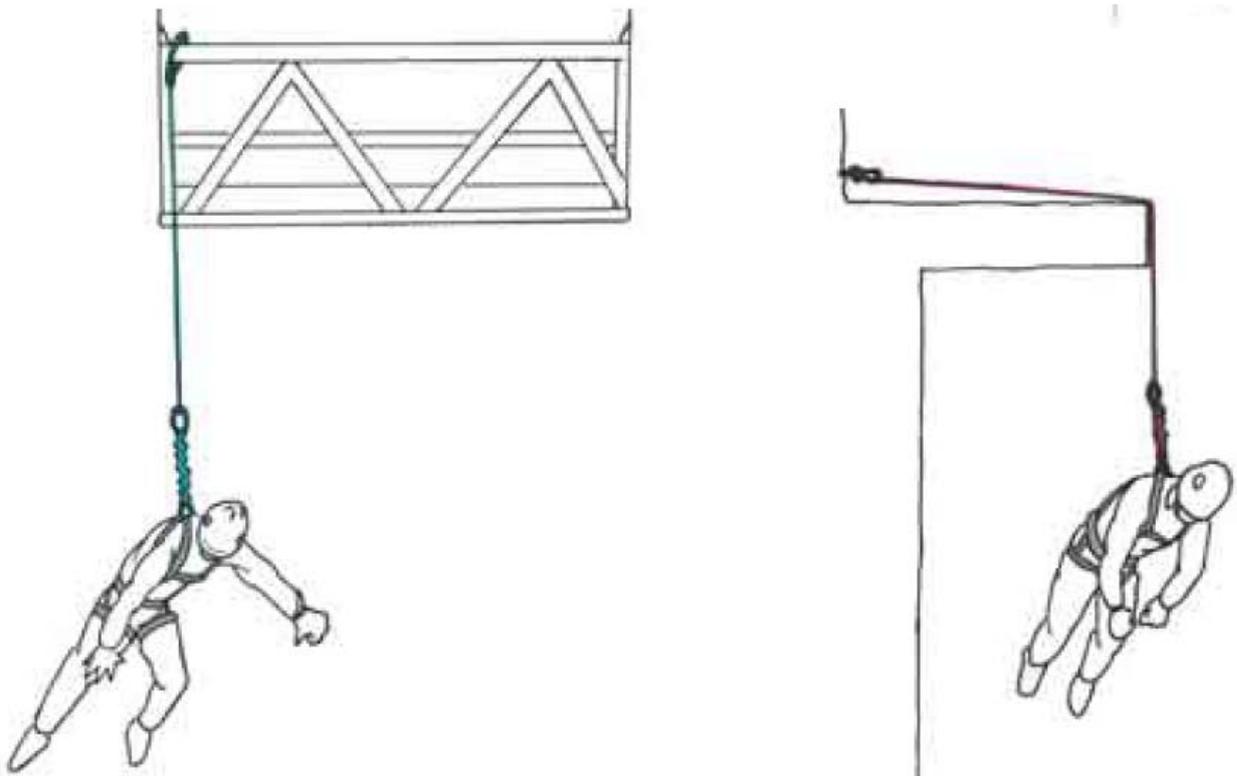
sia in direzione verticale, sia su un pendio dove è possibile camminare senza l’assistenza di un corrimano.
d) Caduta totalmente prevenuta:
situazione in cui si realizza la condizione di prevenzione totale di rischio di caduta dall’alto, tramite un sistema di trattenuta che impedisce al lavoratore di raggiungere la zona in cui sussiste il rischio di caduta dall’alto.
Alcune situazioni tipiche per tipologia di caduta sono illustrate in Fig. 27.

Caduta libera - distanza di caduta libera > 600mm

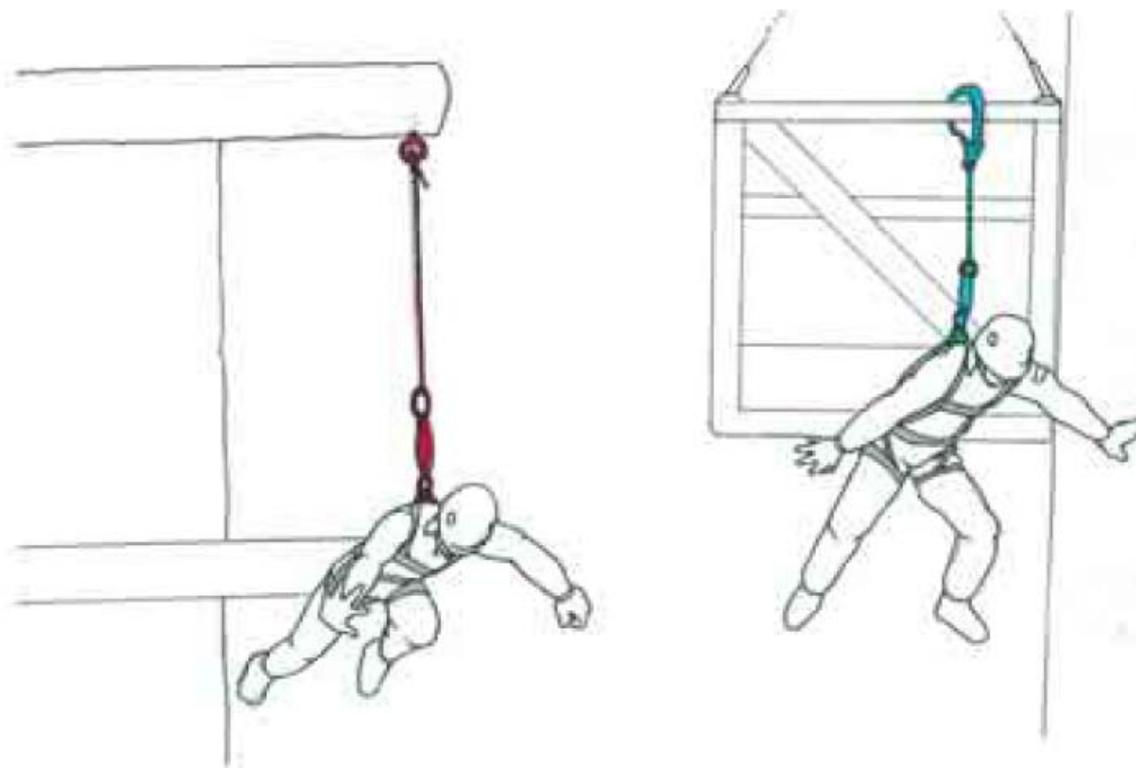
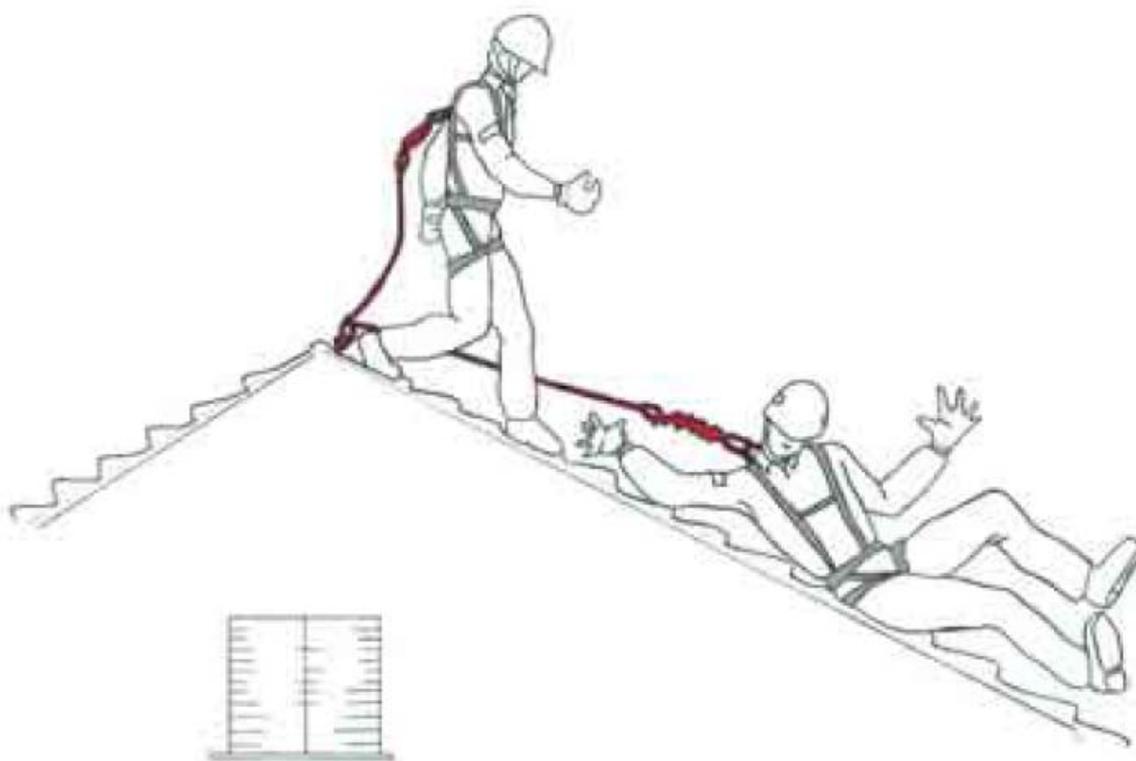
Fig. 27 - Situazioni tipiche per tipologia di caduta

Caduta libera limitata - distanza di caduta libera < 600mm

Caduta contenuta

Fig. 27 - Situazioni tipiche per tipologia di caduta

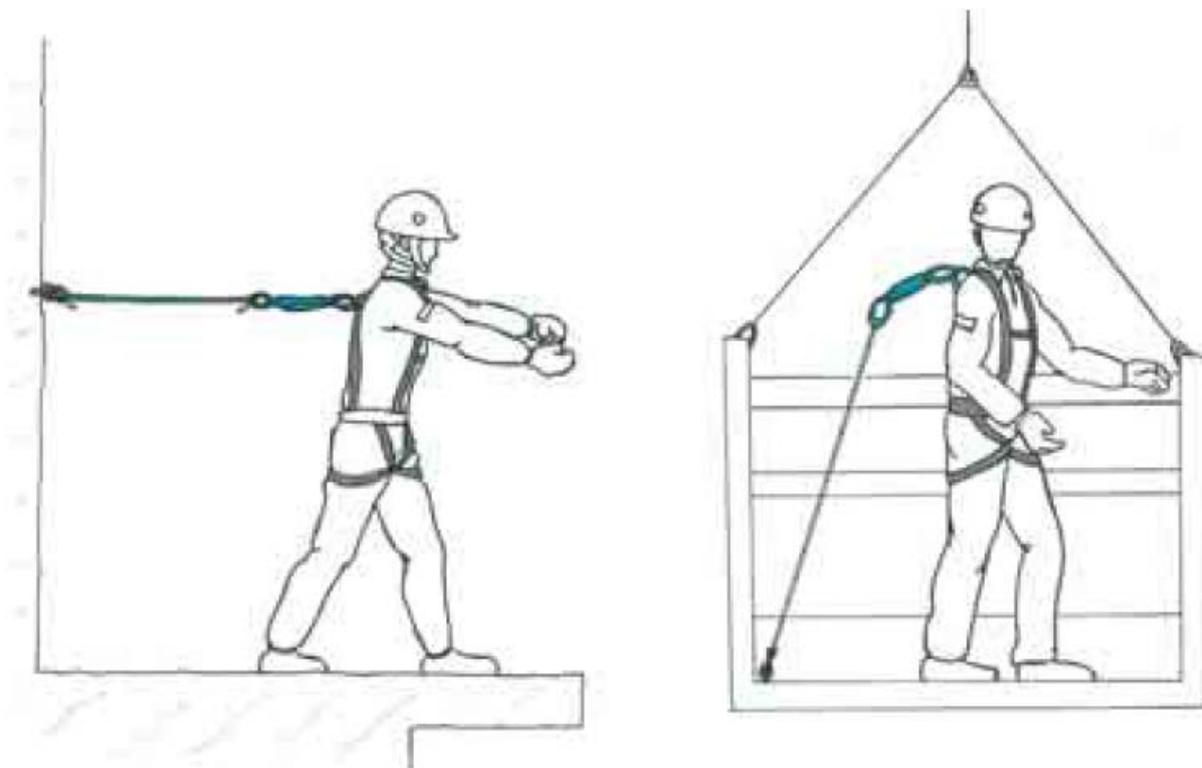



Fig. 27 - Situazioni tipiche per tipologia di caduta

Criteri generali di scelta

Al fine di effettuare una scelta del DPI e soprattutto del sistema di ancoraggio che sia conforme a quanto richiesto dall'art. 115 - Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto, occorrerà attenersi a quanto previsto:

- Nei lavori in quota qualora non siano state attuate misure di protezione collettiva è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione idonei per l'uso specifico composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, conformi alle norme tecniche (come ad esempio la classe C della norma EN 795 che comprende dispositivi di ancoraggio che utilizzano linee di ancoraggio flessibili orizzontali chiamate anche linee vita. La classe A1 comprende ancoraggi strutturali progettati per essere fissati a superfici verticali, orizzontali ed inclinate. La classe A2 comprende ancoraggi strutturali progettati per essere fissati a tetti inclinati), quali i seguenti:
- assorbitori di energia;
- connettori;
- dispositivo di ancoraggio;
- cordini;
- dispositivi retrattili;
- guide o linee vita flessibili;
- guide o linee vita rigide;
- imbracature.

Il sistema di protezione deve essere assicurato, direttamente o mediante connettore lungo una guida o linea vita (del tipo UNI EN 795), a parti stabili delle opere fisse o provvisionali.

Effetto pendolo

Quando esiste il rischio di caduta in prossimità di una estremità di una linea di ancoraggio flessibile, può accadere che il dispositivo mobile di ancoraggio scivoli lungo la linea flessibile verso il centro della linea, trascinando con se il lavoratore.
Costui sarà sottoposto poi al cosiddetto **"effetto pendolo"** (fig. 29).

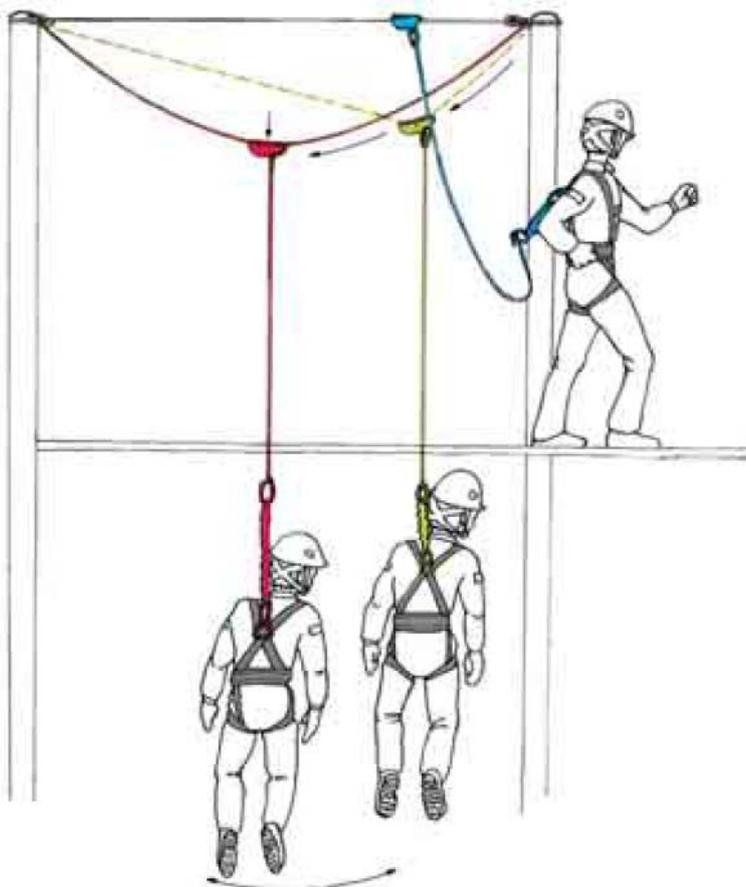



Fig. 29 - Effetto pendolo

La consistenza di questo effetto dipenderà sia dal grado di attrito tra il dispositivo mobile e la linea di ancoraggio, sia dalla distanza fra gli ancoraggi della linea, sia dal tipo di fune.
Nel caso ci sia la possibilità che il lavoratore durante l'effetto pendolo incontri un ostacolo è necessario prevedere una configurazione diversa della linea di ancoraggio (per esempio, un ancoraggio intermedio sopra l'ostacolo) o un sistema alternativo (per esempio, una guida rigida).

Spazio libero di caduta in sicurezza

In un sistema di arresto caduta, un elemento importante da valutare è lo spazio libero di caduta in sicurezza, sotto il sistema di arresto, necessario a consentire una caduta senza che il lavoratore urti contro il suolo o altri ostacoli analoghi.
Tale spazio libero dipenderà dal tipo di sistema di arresto caduta impiegato.

Calcolo e stima dei fattori

I fattori di cui si deve tenere conto nel calcolo dello spazio libero di caduta sotto il sistema di arresto sono i seguenti:

- flessione degli ancoraggi;
- lunghezza statica del cordino e suo allungamento sotto carico;
- posizione di partenza del dispositivo anticaduta;
- spostamento verticale o allungamento del dispositivo anticaduta;
- altezza dell'utilizzatore;
- scostamento laterale del punto di ancoraggio.

La fig. 30 mostra alcuni esempi di calcolo e i valori numerici indicati si intendono a titolo di esemplificativo. La distanza di caduta e lo spazio libero residuo devono essere calcolati tenendo conto delle reali condizioni di ogni singolo sistema di arresto caduta e tipologia del punto di ancoraggio utilizzati con il supporto delle istruzioni per l'uso fornite dal fabbricante dei dispositivi stessi.

1. Flessione degli ancoraggi.

a) Singolo punto fisso di ancoraggio.
Lo spostamento dell'ancoraggio è zero, a meno che la struttura a cui è fissato l'ancoraggio presenti una flessione sotto il carico indotto dall'arresto della caduta.
b) Linea rigida orizzontale o verticale.
Devono essere fatte le stesse considerazioni del punto 1 a).
c) Linea flessibile orizzontale o verticale.
La freccia massima della linea di ancoraggio, è calcolata in relazione al valore della flessione della linea di ancoraggio stessa, fornito dal fabbricante.

2. Lunghezza statica del cordino e suo allungamento sotto carico.

Nel caso di un cordino, o di un cordino che include un assorbitore di energia, si dovrà considerare la lunghezza del cordino aggiungendo anche quella dell'assorbitore di energia nel suo stato esteso. Si deve, inoltre, aggiungere anche la lunghezza del connettore.

Fig. 30 - Esempio di determinazione del minimo spazio libero di caduta

c) Dispositivo anticaduta su linea di ancoraggio flessibile

1. Distanza di partenza
2. Allungamento dell'assorbitore di energia, massimo = 1,75 m
3. Lunghezza del cordino L (*)
4. Altezza dell'attacco dell'imbracatura rispetto al piede della persona = 1,5 m
5. Spazio libero residuo, minimo = 1,0 m
6. Freccia della linea di ancoraggio
7. Estensione del dispositivo di tipo retrattile, massimo = 1,4 m
8. Corsa del dispositivo su linea di ancoraggio flessibile verticale, massimo = 1,0 m (**)
9. Corsa del dispositivo su linea di ancoraggio rigida verticale, massimo HC = (H – 2 L) (**)
10. Distanza di arresto H, massimo = 1,0 m
11. Distanza di partenza più bassa per il disassamento laterale del punto di ancoraggio

* Se nei casi b), c) ed e) è installato un assorbitore di energia, la sua estensione sotto carico dinamico (così come dichiarata dal fabbricante) deve essere aggiunta alla lunghezza del cordino.

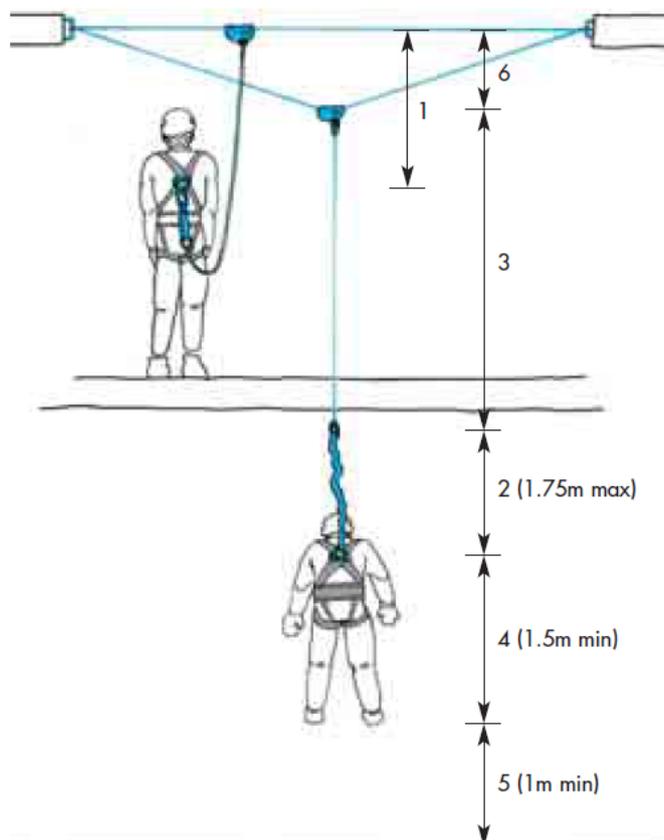
** Aggiungere ogni apprezzabile allungamento o deformazione della linea di ancoraggio, sotto carico dinamico, così come fornita dal fabbricante.

d) Linea di ancoraggio orizzontale con cordino - assorbitore di energia

Fig. 30 - Esempio di determinazione del minimo spazio libero di caduta

Gli scavi nei cantieri edili

Con il termine "scavo" viene indicato l'asportazione di terra dal suolo. In edilizia le operazioni di scavo avvengono principalmente per la preparazione di fondazioni per le costruzioni, per lavori di sbancamento, splateamento, scavi di trincee, nonché per la realizzazione di pozzi e gallerie. In questo articolo non vengono trattati i lavori eseguiti in sotterraneo per costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie e caverne di cui al D.P.R. 320/56 e per i pozzi soggetti ad altre disposizioni, ma soltanto quelli che rientrano nell'osservanza del Titolo IV, Capo II, Sezione III – Scavi e fondazioni - del D,Lgs. 81/2008.

Nella maggior parte dei casi i lavori di scavo vengono sottovalutati , forse perché solitamente tutte le figure professionali che gravitano attorno alle costruzioni cominciano ad interessarsi del cantiere edile solo quando i lavori hanno raggiunto un'altezza superiore a 2 metri.

Il motivo di tale comportamento è dovuto, secondo alcuni, al fatto che in un cantiere i lavori di scavo hanno una durata inferiore rispetto a quelli che necessitano al completamento di una qualsiasi struttura, oltre ad una minore presenza di unità lavorative; pertanto è più facile che gli infortuni si verifichino nelle successive fasi lavorative che durante le operazioni di scavo.
Se questa " teoria " fosse corretta, gli infortuni dovrebbero essere direttamente proporzionali sia al tempo che al numero degli addetti. In realtà , più che ad essi , gli infortuni sono inversamente proporzionali al rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

La sicurezza , in genere, deve nascere sul tavolo del progettista che "dovrebbe" collaborare con il coordinatore della sicurezza; quest'ultimo ha il compito di valutare , eliminare o ridurre i rischi alla fonte, così come sancito dalle misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori (ex art. 15 D.Lgs. 81/2008).

Gli scavi e relativa normativa di riferimento

Quando si eseguono lavori di scavo al fine di predisporre le fondazioni di un fabbricato, è necessario valutare le principali caratteristiche del terreno: la resistenza geomeccanica e la stabilità legate entrambe alla natura stessa del terreno.

E' indispensabile conoscere la resistenza geomeccanica del terreno per stabilire il tipo di macchine o di attrezzature da impiegare durante l'esecuzione dei lavori; mentre la stabilità dipende dalla naturale pendenza del terreno .

Per portare la pendenza entro i limiti "di sicurezza" è opportuno conoscere la natura mineralogica e la presenza di acqua nel terreno.

Se esso è costituito da rocce dure, le pareti possono avere un'inclinazione di circa 80/85°; per terreni argillosi l'inclinazione può essere di 40/50° (terreni asciutti) e 10/30° (terreni bagnati).

Tabella 1

Angolo di declivio naturale per terre:			
	Asciutte	**Umide**	**Bagnate**
Rocce dure	80° – 85°	80° – 85°	80° – 85°
Sabbia fine (non argillosa)	30° – 35°	30° – 35°	25° – 30°
Sabbia fine (argillosa)	30° - 40°	30° - 40°	10° - 25°
Terra vegetale	35° - 45°	30° - 40°	20° - 30°
Argilla	40° - 50°	30° - 40°	10° - 30°

I lavori di scavi a cielo aperto, contemplati dal D.P.R. 164/56 sono quelli relativi al Titolo IV, Capo II, Sezione III – Scavi e fondazioni - del D,Lgs. 81/2008.

Uno dei primi interventi da effettuare in un cantiere è quello relativo alla viabilità delle persone e dei veicoli. Poiché nei lavori di scavi di sbancamento e splateamento vengono utilizzati grossi mezzi meccanici sia per lo scavo che per il trasporto dei materiali, le rampe di accesso al fondo devono avere una carreggiata solida. La rampa deve essere sufficientemente larga, almeno 70 cm oltre la sagoma dei veicoli impiegati (a dx e sx) ; qualora, nei lunghi tratti, tale misura sia limitata ad un solo lato, si devono realizzare piazzole di rifugio ad intervalli non superiori a 20 m.. (allegato XVIII del D.Lgs. 81/2008). Nei lavori di scavi di splateamento e sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere , in relazione alla natura del terreno, una inclinazione o un tracciato tali da impedire franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m.1,50 è vietato il sistema di escavo manuale per scalzamento alla base per possibile franamento della parete. Durante i lavori con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore , alla base della parete e sul ciglio del fronte di attacco. E' obbligatorio delimitare tutta la zona superiore dello sbancamento con opportune segnalazioni spostabili con il proseguire dell'escavo. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazioni o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno (ex art.118 del D.Lgs. 81/2008). Spesso è facile vedere scavi di profondità di oltre 2 m realizzati per la preparazione delle fondazioni di manufatti, con le pareti privi di armature di sostegno a salvaguardia della sicurezza dei lavoratori (Foto 1).

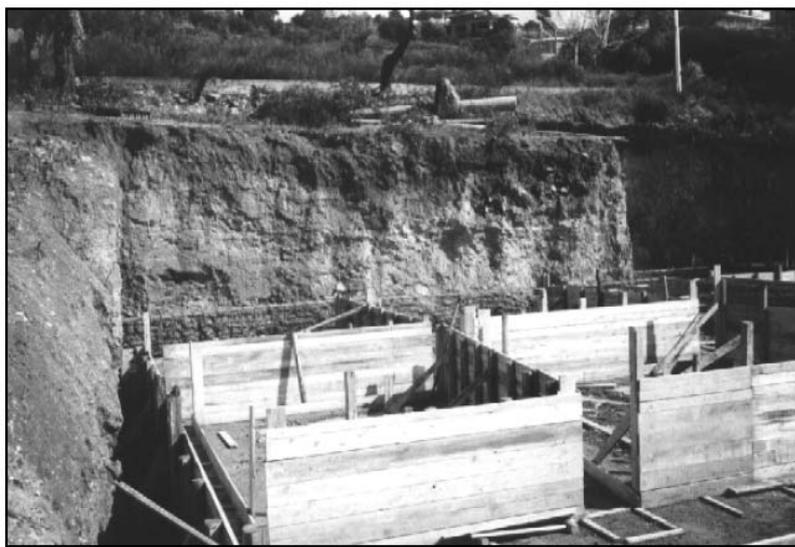



Foto 1: Pareti dello scavo, in terreno argilloso, prive di armature; pericolo gravissimo per i lavoratori addetti.

Nella fattispecie è opportuno ridurre la pendenza delle pareti o realizzare dei gradoni con l'ausilio di mezzi meccanici. Nei lavori di scavo di trincee profonde più di m.1,50 , quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzie di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che si procede nello scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.. Idonee armature e precauzioni devono essere altresì adottate nelle sottomurazioni e quando, in vicinanza dei relativi scavi, vi siano fabbricati, le cui fondazioni possono essere scoperte o indebolite dagli scavi (ex art. 119 del D.Lgs. 81/2008). Per l'accesso agli

scavi è obbligatorio utilizzare scale a pioli la cui estremità deve superare di almeno 1m. il piano di arrivo (art. 113 del D.Lgs. 81/2008) ; inoltre, quando l'uso delle scale, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona (art. 113 del D.Lgs 81/2008).Per i lavori eseguiti in pozzi di fondazione profondi oltre 3 m. deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed alla asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.

Durante l'esecuzione di detti lavori devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici. Se viene accertata o temuta la presenza di gas tossici, asfissianti e non è possibile assicurare una efficiente ventilazione del pozzo, è necessario che il personale addetto sia dotato di idonei D.P.I. quali respiratori e cinture di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio(art. 121 del D.Lgs. 81/2008). Si fa rilevare che i lavoratori che operano all'interno dei pozzi, devono essere abbinati ad altro personale esterno che in caso di pericolo deve garantire un immediato intervento. A completamento di quanto detto sugli scavi, è opportuno ricordare ciò che è sancito dall'art. 120 del D.Lgs. 81/2008 che vieta il deposito di qualsiasi tipo di materiale sul ciglio dello scavo poiché rappresenta potenziale pericolo di franamento della parete (Foto 2). Qualora tale deposito sia necessario per problemi di lavoro, è obbligatorio provvedere alle opportune puntellature delle pareti al fine di impedire qualsiasi cedimento.

Foto 2: deposito di tonnellate di barre di ferro sul ciglio dello scavo

I piani di sicurezza, essenziali per la corretta gestione del rischio.

Nella maggior parte dei casi il Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C) , il Piano di Sicurezza Sostitutivo (P.S.S.) , e il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) hanno rappresentato solo un costo per la committenza senza mai progettare effettivamente la sicurezza del cantiere. Spesso è stato riscontrato che il P.S.C. e il P.O.S. differivano solo per la copertina e per il minor numero di pagine del P.O.S. A volte gli stessi piani erano uguali per diversi cantieri, l'unica differenza era l'intestazione dello studio dove era stato redatto.

Oggi si incomincia a vedere qualche piano di sicurezza che rispecchia la realtà del cantiere dove si dovrà operare e tecnici che prima di redigerlo si recano nell'area interessata per accertare realmente le condizioni del sito sul quale deve nascere il manufatto. Proprio per la pericolosità che comportano i lavori di scavo, è necessario che il coordinatore per la progettazione valuti i pericoli

che possono presentarsi a causa di probabili distacchi del terreno dal fronte; valuti le possibili soluzioni per eliminare o diminuire il rischio per la tutela della salute dei lavoratori addetti.

E' opportuno che il coordinatore per la progettazione valuti, in caso di presenze di altre strutture, se gli scavi che si andranno ad effettuare possano danneggiare le fondamenta degli edifici adiacenti e di conseguenza, prevedere interventi di consolidamento degli stessi.

E' altrettanto necessario valutare, a seconda della struttura del terreno, le macchine, gli impianti e le attrezzature da poter utilizzare. Da quanto esposto si evince la responsabilità del coordinatore per la progettazione e l'importanza dei relativi piani di sicurezza , che se redatti con serietà , contribuiscono certamente a ridurre gli infortuni per gli addetti ai lavori; infatti è importante che l'evento venga previsto al fine di evitare che successivamente si debba intervenire per limitarne i danni.

I contenuti minimi dei piani di sicurezza

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 81/2008, nell'allegato XV (D.P.R., 3 Luglio 2003, n. 222) sono stati stabiliti i contenuti minimi del P.S.C.; P.S.S. e P.O.S. nei cantieri temporanei o mobili. Intermini di rischio per la presenza di scavi occorre evidenziare l'importanza che possono assumere i piani di sicurezza se gli stessi vengono redatti tenendo conto del suddetto allegato. Quanto riportato nei piani di sicurezza deve essere il risultato di scelte progettuali ed organizzative di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008 (misure generali di tutela per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori).

Tale allegato XV prevede per i lavori di scavo che nel P.S.C. ci sia "una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze" oltre che le "tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, un profilo altimetrico e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio a specifica relazione se già redatta". Il coordinatore per la progettazione deve fare anche l'analisi degli elementi essenziali (linee aeree e condutture sotterranee di servizi; falde; vapori; gas o altri inquinanti aerodispersi; caduta di materiali dall'alto; manufatti interferenti o sui quali intervenire etc……) in relazione alle caratteristiche dell'area di cantiere; all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere e agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante. Elaborando pertanto i vari piani di sicurezza , nel rispetto dell'allegato XV sui contenuti minimi che gli stessi devono possedere, il coordinatore, già in fase di progettazione, può definire tutte le scelte atte ad eliminare o ridurre alla fonte i rischi per il personale interessato ai lavori di scavo.

I rischi principali

Il personale che opera nei lavori di scavo può essere soggetto a infortuni causati principalmente per la caduta di materiale dall'alto, per franamento della parete, per investimento da parte di mezzi meccanici e per attività connesse. Per evitare che i lavoratori possano essere investiti da caduta di materiale dall'alto è necessario che il ciglio degli scavi sia provvisto di un bordo di tavole con altezza minima di 30 cm.; inoltre l'area adiacente lo scavo deve essere idoneamente recintata e segnalata. Per quanto riguarda i lavori nei pozzi si deve provvedere alla installazione di un idoneo impalcato con l'apertura del passaggio della benna quando si eseguono lavori oltre i 3 m. di profondità. Quando si verificano franamenti delle pareti , gli infortuni spesso sono mortali. La gravità di tali infortuni è dovuta spesso al deposito di materiale sul bordo dello scavo che investe i lavoratori sottostanti; in tali circostanze assume particolare importante l'immediato intervento dei soccorritori .Per evitare franamenti delle pareti dello scavo, è stato già affermato che è obbligatorio provvedere alla loro armatura o realizzare, quando è possibile, dei gradoni o rendere più " dolce "

l'inclinazione della parete. L'attenzione che bisogna prestare durante i lavori nei pozzi e trincee , deve essere superiore a quella negli scavi di sbancamento e splateamento , poiché nei primi non vi è alcuna possibilità di fuga , oltre al pericolo derivante dalla possibile presenza di gas. E' importante valutare anche i rischi dovuti all'utilizzo dei mezzi meccanici per la movimentazione e trasporto della terra (pale gommate e cingolate, camion ecc.) che possono essere causa di infortuni .Questi mezzi devono essere provvisti di sistema di allarme di retromarcia e relativo lampeggiatore. L'allarme ,che entra in funzione quando l'operatore inserisce la retromarcia, ha il fine di avvertire le persone che si trovano dietro la macchina, che questa sta retrocedendo. Come più volte affermato, è la professionalità degli operatori dei mezzi che spesso evitano infortuni

Nei lavori di scavo di sbancamento e in trincea è consuetudine dell'operatore, prima di abbassare la benna, di accertarsi che non vi siano operai nel raggio di azione della stessa, anche se l'art. 118, comma 3 del D.Lgs. 81/2008, ne vieta la presenza. L'operatore della macchina esecutrice dei lavori, deve inoltre essere a conoscenza se nel sottosuolo vi sono cavi elettrici, condutture di acqua, di telefoni o del gas. In caso di presenza di cavi elettrici sotterranei, la benna deve essere tenuta ad una distanza minima stabilita dal tipo di rivestimento dei condotti nei quali sono posati i cavi. Se invece si opera nelle immediate vicinanze di linee elettriche aeree, la benna della macchina deve essere mantenuta ad una distanza di sicurezza di 5 m dalla linea stessa , salvo che, previa segnalazione all'esercente delle linee elettriche, non si provveda da chi dirige detti lavori per una adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse (art. 117 del D.Lgs. 81/2008).

E' palese che quanto innanzi esposto deve essere stato valutato ,da parte del coordinatore per la progettazione , nel P.S.C. o quantomeno, dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice che ha redatto il P.O.S. ,da considerare quale piano complementare di dettaglio del P.S.C.. Anche i lavori di manutenzione o di rifacimento di parti di condutture idriche, fognarie, gas etc., possono rappresentare potenziale pericolo per i lavoratori addetti per cui in tali circostanze è necessario installare idonee armature disponibili in commercio (Foto 3) che vengono collocate negli scavi con l'ausilio di mezzi meccanici (Foto 4).

Foto 3: Tipo di armatura per le pareti dello scavo

Foto 4: posizionamento dell'armatura nello scavo

Obblighi del committente (o del responsabile dei lavori)

Il committente o il responsabile dei lavori nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008 (valutazione, eliminazione, riduzione dei rischi alla fonte etc.).

Affrontando il problema relativo ai lavori di scavi, ritengo che nel 90% dei casi (poiché gli scavi in edilizia per lo più rappresentano la preparazione delle fondazioni di manufatti) rientrano nel rispetto del Titolo IV, Capo I del D.Lgs. 81/2008 e precisamente negli obblighi di cui all'art. 90. Nella fattispecie il principale obbligo del committente, contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione, è quello di designare il coordinatore per la progettazione (art. 90, comma 3, del D.Lgs. 81/2008) a cui spetta il compito della redazione del P.S.C. e successivamente , prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Per quanto attiene il P.S.C., lo stesso deve possedere i contenuti minimi dalla'allegato XV del medesimo decreto. Sia il coordinatore per la progettazione che quello per l'esecuzione dei lavori , possono essere esonerati in qualsiasi momento dal committente o dal responsabile dei lavori che possono assumere direttamente le funzioni o conferirle ad altri professionisti . Tutti coloro che assumono le funzioni di coordinatore devono essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 98 del D.Lgs. 81/2008. Il committente o il responsabile dei lavori, deve inoltre verificare (ex art. 90, comma 9 del D.Lgs. 81/2008) l'idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare. Tale obbligo persiste anche nel caso di affidamento dei lavori a un'unica impresa. Il committente o il responsabile dei lavori, deve trasmettere all'ASL e alla DPL, competenti territorialmente, la notifica preliminare ai sensi dell'art. 99 medesimo decreto.

Obblighi dell'impresa affidataria

Di particolare interesse è la definizione di "impresa affidataria", individuata quale impresa titolare del contratto di appalto con il committente e che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi e dalla definizione di idoneità tecnico-professionale delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, che viene definita come "il possesso di capacità organizzative, nonché di disponibilità di forza lavoro, di macchine e di attrezzature, in riferimento alla realizzazione dell'opera".

La definizione di "impresa affidataria" si rendeva necessaria in relazione ai nuovi obblighi previsti dall'articolo 97 (Obblighi del datore di lavoro dell'impresa affidataria), mentre per quanto attiene alla verifica dell'idoneità tecnico-professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi si fa rilevare che, nell'allegato XVII al D.lgs. 81/2008, viene elencata la documentazione che le imprese stesse e i lavoratori autonomi devono esibire al committente, o al responsabile dei lavori, per attestare la loro idoneità tecnico-professionale.

L'impresa affidataria è titolare, altresì, degli obblighi di verifica dell'idoneità tecnico-professionale delle imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi ai quali affida lavori da svolgere in cantiere. All'impresa affidataria viene, altresì, affidato il difficile compito di coordinare gli interventi finalizzati all'attuazione delle misure generali di tutela (art. 95) e degli obblighi previsti dall'articolo 96, nonché di verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della loro trasmissione al coordinatore per l'esecuzione. Un'ultima nota deve essere fatta sugli obblighi di trasmissione previsti dall'articolo 101. Quest'ultimo dispone che tutte le imprese esecutrici devono trasmettere il proprio POS all'impresa affidataria la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio piano di sicurezza, lo trasmette al coordinatore per la esecuzione. Gli effetti di tale disposizione dovrebbero portare ad impedire l'inizio dei lavori nei cantieri là dove le imprese esecutrici non hanno correttamente pianificato la sicurezza con i propri piani operativi di sicurezza o nei casi in cui tali piani operativi non siano coerenti tra loro o con il piano di sicurezza e coordinamento.